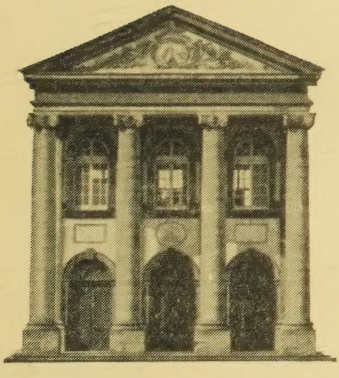
Botanical Pool Journal

65e Année 3e Trimestre 1959 N° 3

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
RECD. 20 10 1959
Ab. by
CARE
Abstracts

ANNALES DE GEMBLOUX



ASSOCIATION DES INGÉNIEURS SORTIS DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE
DE L'ÉTAT A GEMBLOUX

SOMMAIRE

C. Dricot. — *L'évolution du génie rural et ses problèmes de mécanisation* 171
L. Blanjean. — *Problèmes d'actualité en construction* 178
L. Sine. — *Les améliorations foncières dans le cadre de l'aménagement des régions agricoles* 184
F. Hernalsteens. — *Le Service du Génie rural du ministère de l'Agriculture* 194
J. Godinache. — *Perspectives sur les travaux de drainage en Belgique* 204
G. Simon. — *Problèmes de structure agraire en Belgique* 208
H. Hocq. — *Quelques perspectives du remembrement en Belgique* 213
A. Nisen. — *Contribution à l'étude des propriétés des matériaux de recouvrement des constructions horticoles et des conséquences de leur utilisation* 222
V. Drachoussoff. — *Le génie rural au Congo belge* 245
E. Balligand. — *Les analogies électro-mécaniques* 253
J. de Meredieu. — *Activités de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture dans le domaine du génie rural* 270
Bibliographie 282

Comité de Rédaction.
Président : Bruneau, M.
Secrétaire : Brismée, J.-M.
Trésorier : Lambion, R.
Membres : De Groof, G. ; Demortier, G. ; Favresse, S. ; Ragondet, G. ; Steyaert, R. ; Thomas, R. ; Van Hagendoren, G.
Secrétaire de Rédaction : Georlette, R. (tél. 25.88.77).

Compte chèques-postaux n° 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18.
Compte-courant n° 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, à Bruxelles.

Abonnements : *Prix nets (+ taxe éventuelle).*

	Particuliers	Bibliothèques publiques et librairies
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	300 fr. ...	240 fr. ...
Congo belge	325 fr. ...	260 fr. ...
Autres pays	350 fr. ...	280 fr. ...

Le numéro :

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	80 fr. ...	64 fr. ...
Congo belge	85 fr. ...	68 fr. ...
Autres pays	90 fr. ...	72 fr. ...

Les abonnements sont souscrits auprès du Trésorier de l'A.I.Gx., M. R. Lambion, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18 (tél. 74.40.79).

Éditeur responsable : R. Georlette, 207, Avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.

ENGRAIS

INDISPENSABLE

LE PHOSPHATE THOMAS

(Scories basiques)

apporte au sol

Acide phosphorique,

Chaux, Magnésie *et*

Manganèse,

conserve et améliore les

qualités physiques de

CHAQUE TERRE

Service Agronomique
des Producteurs Belges et Luxembourgeois
de Scories Thomas,
47, Rue Montoyer,
BRUXELLES.

HOUE SARCLEUSE ROTATIVE

ERPA

3 CV

MOTOCULTEURS

SIMAR

3 - 5 - 8 - 10 - 12 CV

GUINAND Charles

58-62, Grande Rue au Bois
BRUXELLES 3.
Tél. (02) 15.60.93.

TIRLEMONT

Sucres blancs de tous calibres

Cassonades « Graeffe »

Exigez-les en emballage d'origine.

C'est la qualité de la confiture

MATERNE

qui a fait sa renommée.

Les progrès réalisés depuis 60 ans par cette firme — la plus importante de Belgique — vous sont un sûr garant de la valeur de ses produits.

La première installation belge de "Quick-Freezing"
Fruits et Légumes surgelés à — 40° Frima.
Pectine liquide et sèche.
Conserves de légumes.

Ets. E. MATERNE, Jambes-Bruxelles-Grobbendonk.

Fresnes Nord

ENGRAIS BATTAILLE

Basècles Hainaut

- ACIDE SULFURIQUE
- SUPERPHOSPHATE
- ENGRAIS COMPLETS

« FERTICILINE »

POUR L'AGRICULTURE et L'HORTICULTURE.

ALIMENTS MÉLASSÉS

Vous obtiendrez les meilleurs veaux avec

« A T O M I L K »

Obtenu par homogénéisation de la graisse et cuisson de la farine dans le lait écrémé liquide puis séchage (Spray)

Suppression de tous ennuis **(diarrhée, ballonnements...)**
Viande plus blanche et plus grasse
Meilleur rendement à l'abattage

Supérieur au lait entier parce que

meilleur équilibre minéral
meilleur équilibre vitaminique
meilleur équilibre calories/protéine
meilleur équilibre calories des graisses/calories totales
meilleur équilibre acides gras totaux/acides gras essentiels

FAVRESSE,
Ingénieur Agronome,
3, Av. Wolvendael, BRUXELLES 18.

LE SEUL ENGRAIS NITRIQUE D'ORIGINE NATURELLE

Le Nitrate de Soude du Chili

(Nitrate de sodium - 16 % d'azote nitrique)

EST EMPLOYE DANS LE MONDE ENTIER ET CONVIENT A TOUTES LES CULTURES.

Pour tous renseignements, s'adresser à la

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES NITRATES DU CHILI, S. A.

Lange Clarenstraat, 23, ANVERS

SANDERS SANDERS SANDERS

DANS LE DOMAINE DE L'ÉLEVAGE

LE SERVICE AGRONOMIQUE

SANDERS

doublé d'un service de recherches biologiques
et d'une équipe de chimistes assure

ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE
RENDEMENTS ACCRUS
SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

ANCIENNE MAISON LOUIS SANDERS
Société Anonyme
47-51, RUE HENRI WAFELAERTS
Tél. 37.12.35
BRUXELLES

SANDERS SANDERS SANDERS

LA POTASSE appliquée sous forme de

Sel brut-sylvinite 17 % de K_2O

ou Chlorure de potassium 40 % de K_2O

ou Sulfate de potasse 48 % de K_2O

avec

L'ACIDE PHOSPHORIQUE appliqué sous forme de **FERTIPHOS** 38 à 39 % P_2O_5 sol. cit. d'Am.

assurent aux cultures des rendements élevés et des produits de qualité.

COMPTOIR GÉNÉRAL DES SELS ET ENGRAIS POTASSIQUES S. A.

COGEPOTASSE

53, Boulevard du Midi
BRUXELLES

Bureaux Régionaux :

ARLON
118, Avenue de Mersch
Tél. 210.83

TONGRES
Rue des Marais
Tél. 310.42

POUR LE CONGO BELGE, demandez également les **ENGRAIS COMPOSES EQUILIBRES** et l'**ALIPHOS** (phos. bicalcique précipité), aliment indispensable au bétail.

CONGOPOTASSE

STANLEYVILLE
Boîte postale 2.019

GOMA
Boîte postale 360

ANNALES DE GEMBLOUX

65e Année. 3e Trimestre 1959. No 3

L'A. I. Gx. a organisé sa neuvième Journée d'études, le 21 juin 1959, à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux, grâce au bienveillant concours de Monsieur le Recteur A. Lecrenier et avec la collaboration des professeurs C. Dricot, L. Blanjean et L. Sine. Cette Journée était consacrée au génie rural. Nous reproduisons, ci-après, les exposés qui ont été faits à cette occasion. Quelques travaux ayant trait au génie rural y ont été ajoutés.

* * *

L'évolution du génie rural et ses problèmes de mécanisation

par

C. Dricot,

Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux.

Nous vivons une ère qui verra se développer une civilisation nouvelle axée sur l'utilisation de plus en plus large de l'énergie mise en abondance à la disposition de l'homme. Cette évolution, fort souhaitable, n'aura sa pleine efficacité que si parallèlement se développe la production agricole.

Nous ne pouvons oublier qu'une large fraction de l'humanité est encore sous-alimentée et que l'émancipation souhaitée de l'homme nécessitera une importante augmentation des quantités d'aliments qui sera facilitée par l'accroissement des ressources en énergie.

Il faut donc promouvoir une expansion générale de l'agriculture mondiale et cette expansion nécessitera une mise en œuvre préalable de nos techniques, les techniques du Génie Rural.

Il est facile de le prouver par quelques exemples : des territoires entiers, actuellement stériles, seraient immédiatement fertilisés par un apport d'eau d'irrigation. Inversement, un excès d'eau rend incultivables d'autres territoires,

en même temps qu'il les rend insalubres. On a alors recours à d'autres techniques du Génie Rural.

Pour répondre aux problèmes qui se posent sur le plan technique, le génie rural comporte quatre spécialités :

la première s'attache à l'étude du sol, les améliorations foncières à lui apporter, le drainage ou l'irrigation et sa division en le plus rationnel parcellement.

La seconde concerne les bâtiments, la rationalisation de leur disposition.

La troisième étudie les possibilités de la mécanisation de l'agriculture.

Les machines occupent en agriculture la place qu'elles ont prises dans l'industrie.

La quatrième concerne l'organisation scientifique du travail.

Le taylorisme doit être adapté aux conditions de l'agriculture.

L'établissement de ces quatre disciplines résulte de l'enchaînement chronologique des opérations nécessaires à la mise en valeur de la terre.

La première opération nécessaire au relèvement de l'économie agricole d'une région est de provoquer l'apparition des caractéristiques physico-chimiques du sol favorable à la culture. Le problème est souvent difficile car il faut supputer avec le plus de précision possible, les chances de succès de la culture que l'on projette en fonction de laquelle les traitements du sol sont alors prescrits. Lorsque ce premier stade est révolu, il est en principe le plus long, il s'agit d'intensifier la production : établir un réseau rationnel de bâtiments et mécaniser la culture. Ce second stade revêt un intérêt particulier, les bâtiments coûtent cher, leur grandeur et leur nombre jouent un rôle capital dans la rentabilité d'une exploitation. Mais le facteur humain est prédominant. Si des agriculteurs sont misérablement logés dans des locaux insalubres, situés dans un village sans eau, sans électricité, sans chemins d'accès, on leur conseillera en vain d'utiliser des semences sélectionnées et des engrais ; ils ne sont pas réceptifs aux progrès, car le cadre dans lequel ils vivent ne les y a pas préparés.

S'ils vivent au contraire dans un habitat agréablement amélioré et bien adapté à leurs besoins, ils accepteront les conseils qui leur seront donnés sur le plan de la production et ils les mettront en pratique.

Le progrès technique agricole exige une structure d'accueil préalable qui est l'œuvre du génie rural.

L'évolution de l'agriculture ne va pas sans une évolution parallèle du machinisme agricole. La nature d'une spéculation agricole peut dépendre de la qualité de la machine qui la facilite et nous avons assisté ces dernières années à l'évolution de la technique des améliorations foncières uniquement par l'apparition sur le marché de machines nouvelles.

L'organisation scientifique du travail est la quatrième discipline qui achève l'œuvre de relèvement économique entreprise par les trois premières. Son action se situe en dernier lieu puisqu'elle doit nécessairement porter sur des objets dont la qualité agronomique n'est plus contestable.

L'organisation du travail en agriculture a la mission d'assurer le plein emploi d'une main-d'œuvre aussi restreinte que possible et de lui faciliter sa tâche. Ceci situe son intervention dans les domaines des améliorations foncières, du bâtiment et des machines.

Le rendement de ce complexe des quatre disciplines s'est avéré excellent puisque personnifié nominalement dans la C. I. G. R. qui a servi d'expert aux grandes Organisations Internationales.

Qu'il me soit permis ici de rendre hommage à notre regretté maître, Monsieur le Recteur honoraire G. Bouckaert qui créa avec ses collègues de Gand et de Louvain, la C. I. G. R. et en fut le premier Président. Je voudrais aussi rendre hommage à notre regretté collègue, Monsieur le Professeur A. Moureau qui en fut le Secrétaire Général et qui apporta toute sa compétence et son dévouement à la belle œuvre entreprise par Monsieur le Recteur honoraire G. Bouckaert.

* * *

Je traiterai dans cet exposé les problèmes de la 3e et 4e sections, celui du machinisme et de l'organisation scientifique du travail en agriculture ; les problèmes relatifs aux 1re et 2e sections vous seront exposés par mes collègues, les Professeurs Blanjean et Sine.

* * *

Jusqu'à la Révolution française, l'exploitation agricole est une entreprise fermée. Le génie rural du cultivateur n'existe pas car la main-d'œuvre est surabondante et personne ne pense à établir un prix de revient.

Les années passent et naît l'industrie des engrais chimiques. La terre offre sa récompense aux cultivateurs. Les voies de communication s'élargissent.

Des besoins nouveaux sont créés et l'agriculture sent impérieusement la nécessité d'augmenter sa rentabilité. Elle a besoin de machines pour semer et récolter plus, en peu de temps. Un avenir s'ouvre pour la mécanisation agricole.

Mais, le caractère fondamental de l'avènement de la machine agricole dans notre pays est qu'elle se présentait sous la forme d'une production régionale offrant une incroyable diversité de modèles et de types.

Cette situation entraînait des prix de revient excessifs et s'opposait à l'extension normale de la mécanisation.

Il était nécessaire de standardiser ces machines. Le groupement des constructeurs belges s'attacha dès 1940, en collaboration avec nos services, à réduire le nombre de types d'une même machine. Les normes furent établies de manière à les intégrer, si possible, dans les séries standard proposées, tout en tenant compte de certaines caractéristiques mécaniques.

Pour les herses, par exemple, la largeur fut établie de manière à prendre la largeur du semoir avec un léger redoublement.

Après enquête publique, l'I. B. N. adopta les caractéristiques dimensionnelles de 13 machines différentes.

L'élimination de types superflus a pour conséquence la mise en fabrication de plus grandes séries, la réduction du prix de revient et une augmentation de la qualité de fabrication et de la qualité des matériaux mis en œuvre.

Un deuxième cas à envisager est celui des machines dont on ne peut modifier complètement la structure mais dont certains éléments doivent absolument être normalisés. Cette question s'imposa dans les années qui suivirent cette dernière guerre, à l'apparition de nombreux tracteurs différents équipés d'outils portés ou semi-portés.

Nos services participèrent ces dernières années avec l'I. B. N. à des réunions internationales au sein de l'I. S. O. pour établir les caractéristiques dimensionnelles de la prise de mouvement et sa vitesse de rotation, des barres d'attelage, du dispositif de fixation pour instruments portés, des dispositifs de relevage et d'attelage pour remorques.

Le troisième cas à envisager est celui des machines dont on veut s'assurer qu'elles répondent au but agronomique poursuivi et de celles dont on désire approuver et sanctionner les performances annoncées par le constructeur ; c'est l'homologation des machines agricoles.

Les normes relatives aux essais des machines agricoles sont établies au sein de l'O. E. C. E. par les représentants des Commissions nationales ; la Belgique en fait partie depuis 10 ans. C'est ainsi qu'il existe, par exemple, des normes relatives aux essais des moteurs et des tracteurs. L'homologation consiste donc dans la constitution pour chaque type de machine d'un brevet de conformité et de qualité.

Mais, estimant que l'œuvre d'homologation était incomplète, la Station de Génie Rural a pris l'initiative de constituer un service de contrôle des performances des tracteurs en cours de leur utilisation.

Les mesures effectuées jusqu'à présent ont déjà fourni des données précises sur l'évolution de l'usure des tracteurs. Cette évolution permet non seulement d'apprécier la qualité des matériels mais aussi d'établir des bases sérieuses pour les normes d'amortissement comptable, dont l'incidence est grande sur les prix de revient agricoles. L'amortissement représente toujours plus de 30% du coût d'utilisation des machines agricoles.

L'organisation scientifique du travail est le prolongement naturel de l'essai technique du matériel. Elle poursuit un double but :

d'une part, assurer l'utilisation économique de la machine et

d'autre part, améliorer les conditions de vie de l'utilisateur en diminuant le caractère pénible de certaines opérations agricoles et en réduisant les temps de travail.

L'ingénieur du Génie Rural est particulièrement formé pour ce travail. Il connaît les machines mais aussi leurs répercussions sur les façons culturales.

Il doit pouvoir par des mesures judicieuses de temps de travail, établir, en tenant compte de l'expérience acquise, les normes qui sont demandées

actuellement pour tous les travaux agricoles, aussi bien par les instances internationales.

Ce problème est un des plus attachants de sa formation et des plus importants pour notre pays. Monsieur le Recteur G. Bouckaert ne l'ignorait pas. Aussi dès 1931, créa-t-il la Commission Belge pour l'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture.

La conséquence de l'homologation fut d'éliminer progressivement les machines qui péchaient par défaut de conception. On aurait pu croire qu'elle serait désormais la suprême épreuve à subir par les machines agricoles. En fait, un élément supplémentaire allait surgir avec une acuité insoupçonnée : le prix de revient de la machine et avec lui le problème de l'utilisation rationnelle des matériaux mis en œuvre dans sa construction.

Ce problème n'était pas envisagé sans appréhension parce qu'il impliquait la mise en œuvre de procédés métrologiques nouveaux dont l'industrie des machines agricoles n'avait pas eu à se préoccuper jusqu'ici. Il s'agissait en fait, de réduire le poids des matériaux utilisés tout en conservant à la machine sa rigidité première et de s'en assurer par des mesures extensométriques dans toutes les conditions d'utilisation de la machine. Les extensomètres généralement utilisés sont des résistances électriques très ténues qui sont collées sur le métal et en épousent les déformations superficielles. Ces déformations se matérialisent dans la modification de leur résistance ohmique.

L'association judicieuse de quatre extensomètres en pont, permet une mesure différentielle et constitue un détecteur d'allongement de très grande sensibilité et de très grande précision lorsque les amplificateurs utilisés pour l'enregistrement sont de bonne qualité.

Dans le courant de la décade qui a suivi la dernière guerre, les organismes de recherche en matière de machines agricoles, se sont trouvés dans la nécesssité de se familiariser avec ces méthodes de mesure. Depuis lors, des charrues traînées et portées, réversibles ou non, à un ou plusieurs socs, ont été examinées. Il s'est confirmé en ce qui concerne ces machines simples qu'elles ont la disposition rationnelle que nous leur connaîtrons encore longtemps.

En abordant le problème des tracteurs agricoles à quatre roues motrices et en équilibre hyperstatique de translation, nos services se proposaient de mesurer le coefficient de répartition à affecter à chacune des 4 roues motrices. Ils ont conçu un dispositif dynamométrique électronique spécial permettant de déduire de chaque déformation mesurée, une force unidirectionnelle dans l'espace. Ces dispositifs sont appelés à servir dans toute l'industrie des fabrications métalliques.

Au début de cette année, nous avons accepté de réaliser un vaste programme de mesures extensométriques sur grues portuaires, dont les résultats sont destinés à la Commission technique internationale des Constructeurs de machines de manutention.

L'industrie demande aux ingénieurs du Génie Rural deux arts fondamentaux : le premier, celui de concevoir des machines simples, mieux appropriées

aux travaux agricoles et aux conditions économiques de l'agriculture ; le second, celui de l'utilisation rationnelle des matériaux et son contrôle par la mesure.

* * *

L'enseignement se préoccupe de cette double exigence, de façon à donner aux jeunes gens qui se destinent à cette carrière, étroitement apparentée à la recherche, la formation et la tournure d'esprit désirable.

La solution didactique à apporter au problème de l'efficacité de l'ingénieur est de lui donner plusieurs voies d'accès à la connaissance d'une même réalité physique. Il choisira l'une ou l'autre selon la facilité actuelle qu'il éprouve.

Ces voies d'accès qui constituent des processus de calculs, ne sont multiples que dans leur forme, puisqu'elles conduisent à une même solution. Elles se trouvent dans des disciplines analogues : la mécanique et l'électricité.

L'identicité des principes d'Alembert et de Kirchoff autorisent de transposer une machine, sous la forme d'un réseau électrique et de mesurer des force, vitesse, déformation, sous la forme de tension, courant et charge électriques.

La connaissance et la compréhension des analogies électro-mécaniques apporte à l'ingénieur de conception une double possibilité : la première, de déterminer *a priori* un ordre de grandeur des masses, souplesse et amortissement relatifs des éléments intervenant dans la construction d'une machine non entièrement dessinée de façon à répondre à des conditions de fonctionnement précises que l'on s'impose au départ et qui concerne, par exemple, la fréquence de résonance, l'amortissement d'une oscillation transitoire, la flèche, etc..

C'est une œuvre d'information.

La seconde, de déterminer les mêmes caractéristiques de fonctionnement, d'une machine complètement dessinée, mais non construite.

C'est une œuvre de contrôle.

Dans ce cas, le réseau électrique qui comporte autant de mailles qu'il y a d'inconnues à calculer, constitue un calculateur analogique, qui s'identifie avec la machine à contrôler et qui, par le fait même de son fonctionnement résoud un système d'équations.

Les grandes calculatrices analogiques ont la propriété, par la variation d'un nombre suffisant de paramètres, de s'identifier avec tous les systèmes physiques et dès lors avec toutes les machines quelles qu'elles soient.

L'expérience prouve que ce processus opérationnel de la conception de machines nouvelles est extrêmement efficace et il est accessible sans la pénible concession d'une surcharge intellectuelle de ceux qui demain assureront la responsabilité de la prospérité industrielle d'un pays où le marché sera largement ouvert à la valeur de tous.

* * *

L'enseignement du génie rural s'est efforcé de trouver les voies efficaces pour faire cohabiter la formation électro-mécanique et l'indispensable formation agronomique, parce que les meilleures propositions de solutions mécaniques des problèmes agricoles doivent encore satisfaire aux exigences de la nature dans ses manifestations culturales. La pédologie, la phytotechnie, la physiologie végétale, la phytopathologie, la microbiologie n'autorisent qu'une partie des solutions mécaniques possibles, et l'ingénieur du génie rural la connaît.

* * *

Mais la nature et la vie qui l'habite ne refusent rien à celui qui les connaît.

L'observation de tant de phénomènes analogues dans des domaines qui semblent ne pas l'être, nous apprend que la matière et la vie se ressemblent étrangement. Étudions l'une et nous connaîtrons mieux l'autre afin de l'épanouir là où elle refuse encore de sourire et d'étendre ainsi les lieux où l'homme peut penser à vivre.

Problèmes d'actualité en construction (*)

PAR

Louis Blanjean,

Ingénieur civil,

Professeur à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux.

Préambule.

Un bâtiment, type de construction dont nous nous occupons ici, répond évidemment à une destination déterminée. Il en résulte que toute étude doit se faire en envisageant deux points de vue :

— d'une part, le point de vue de l'exploitant : disposition des locaux et agencement de ceux-ci, circulation entre locaux ;

— d'autre part, le point de vue du constructeur : principes constructifs, matériaux utilisés.

Observons qu'il y a nécessairement certaines interactions entre ces divers aspects du problème. En effet, les principes constructifs appliqués dépendent de la distribution et de la disposition des locaux ainsi que des circulations. Ils varient aussi avec les matériaux utilisés, ceux-ci ne pouvant être choisis en faisant abstraction des désirs de l'exploitant.

Dans les constructions rurales, le maître de l'ouvrage doit donc fixer avec précision l'architecte et l'ingénieur constructeur, quant aux conclusions de ses études concernant l'exploitation. Celles-ci sont à effectuer à titre préalable.

Nous ne traitons pas des problèmes d'actualité dans ce domaine car ils relèvent de la compétence de l'agronome, du vétérinaire et de l'économiste, ceux-ci ne pouvant d'ailleurs perdre de vue les impératifs de l'organisation scientifique du travail, laquelle interfère directement avec les dispositions des locaux et des circulations. Les résultats de toutes ces études étant supposés acquis, nous n'envisageons que les problèmes relatifs à l'art ou à la technique du constructeur.

Rappelons simplement que les exploitations modernes tendent bien souvent

(*) Résumé d'une communication faite le 21 juin 1959, lors de la Journée d'études de l'A. I. Gx.

à la polyvalence, le type de culture, le genre de bétail sur lesquels portera l'effort pouvant varier d'une année à l'autre, parfois même d'une saison à l'autre, d'après les fluctuations prévues du marché.

Les bâtiments doivent donc pouvoir convenir à de multiples destinations. Les dispositions doivent en tenir compte pour s'y adapter le mieux possible, envisageant cependant l'importance relative des divers emplois prévus. Il y a donc une étude économique préalable à la confection des plans.

D'autre part, certaines dispositions, rationnelles au point de vue du travail, peuvent conduire à un coût de construction plus élevé que celui qui correspondrait à un autre agencement. Il convient alors de calculer si l'économie d'exploitation que procure la construction apparemment la plus rationnelle n'est pas absorbée ou dépassée par le coût supplémentaire de premier établissement, compte tenu de la durée normale d'amortissement des installations.

Influence de l'art.

L'art et la technique du constructeur se modifient considérablement à notre époque, mais les conceptions modernes et audacieuses de l'art n'ont encore, en général, que peu de répercussions sur la construction rurale, celle-ci ayant gardé un caractère assez classique. Cependant, elle évolue et continuera d'évoluer, mais il faut que ce soit dans le sens de la pureté et de la simplicité des formes, ainsi que le permettent les techniques modernes. Ceci ne peut d'ailleurs avoir que d'heureuses répercussions sur la rationalisation de l'exploitation.

S'il ne sied pas d'édifier des bâtiments ruraux présentant des formes et des décorations compliquées, surannées, inutiles et à l'entretien dispendieux, il ne sied pas plus de construire des bâtiments inesthétiques sous le fallacieux prétexte qu'ils sont utilitaires.

L'art doit notamment consister à concevoir des formes simples et surtout des proportions judicieuses, plaisant immédiatement à l'œil, lesquelles ont nécessairement une bonne influence sur le rendement du travail et ne peuvent que contribuer à le rendre moins pénible.

Il faut s'attacher à ce genre de problèmes, une construction de proportions agréables n'étant pas plus coûteuse qu'une autre ; elle nécessite simplement une étude soignée, intelligente et faisant appel à la sensibilité de l'auteur des plans.

Nous avons parlé d'art de la construction, cependant son expression ne peut être matérialisée que grâce, d'une part, à la technique proprement dite dont il convient d'évoquer quelques principes modernes, et grâce, d'autre part, aux matériaux nouveaux dont nous citerons quelques exemples.

Il convient d'observer que la part du prix d'une construction autrefois consacrée à la décoration est fréquemment, actuellement, plutôt consacrée à la mise en œuvre, pourtant délicate, des techniques et des matériaux modernes.

Principes modernes de construction.

Certains principes modernes peuvent s'utiliser avantageusement en construction rurale, mais il faut se garder de vouloir les introduire à tout prix et sans aucun discernement. Il ne faut le faire que si leur emploi est techniquement et économiquement justifié.

Nous citerons à titre d'exemples d'application des principes modernes :

— les pièces présollicitées, en béton ou en acier ;
— les constructions à câbles ;
— les éléments minces : voiles, parois et profilés.

Ces modes de construction ne semblent pas tous logiquement de mise dans les bâtiments ruraux. Cependant, ils peuvent parfois présenter de l'intérêt. Ainsi, les poutres présollicitées en acier, les poutres en béton précontraint, et plus encore les poutres préfléchies, permettent de franchir aisément de grandes portées sans supports intermédiaires tout en n'ayant qu'une faible hauteur d'encombrement. L'avantage s'aperçoit immédiatement de pouvoir disposer de grandes surfaces non encombrées, permettant l'évolution aisée des animaux, du charroi et donc la mécanisation du travail.

De telles surfaces permettent encore de réaliser, à l'aide de cloisons amovibles, les distributions de locaux les mieux adaptées à l'organisation de l'exploitation du moment.

S'il est vrai que l'édification sur place des éléments en béton précontraint nécessite une main-d'œuvre spécialisée et ne peut donc pas fréquemment être envisagée en construction rurale, il est, au contraire, aisé et pratique d'utiliser des pièces précontraintes ou préfléchies construites à l'avance dans un atelier.

Les câbles constituent des éléments résistants donnant une grande légèreté, permettant la construction de grandes toitures légères, de ligne très pure et très dégagée, mais ils sont délicats quant au calcul et à la réalisation.

Les éléments minces sont d'application sous forme de voiles en béton ou en métal, sous forme de profilés constitués à l'aide de tôles pliées, ou encore sous la forme de pièces d'huisserie métallique. Les profilés en tôle pliée sont légers et d'assemblage facile, mais l'attention doit toujours se porter sur le danger de voilement et il convient de prendre les mesures appropriées pour y parer. L'huisserie métallique présente la caractéristique d'être insensible aux variations du degré hygrométrique de l'atmosphère ; les cotes peuvent donc être maintenues avec précision.

Matériaux nouveaux.

Des matériaux nouveaux se sont introduits dans la construction, mais l'adjectif nouveau ne signifie nullement qu'ils ont supplanté les matériaux traditionnels. Les uns et les autres sont à utiliser conjointement, au mieux des intérêts technique et économique.

Parmi les matériaux nouveaux, citons à titre d'exemples :

— *l'aluminium, les alliages d'aluminium, les aciers spéciaux.* L'aluminium et l'acier inoxydable, s'ils sont mis en œuvre convenablement, présentent l'avantage de ne pas subir d'altération dommageable qui serait due à la corrosion. Le métal peut rester apparent, il n'impose pas de couche de protection spéciale. Il convient, entre autres, pour la constitution de l'ossature des serres où le métal permet, en outre, de réduire les dimensions des pièces de ladite ossature, d'où résulte un meilleur éclairement. De plus, l'allégement obtenu par usage de pièces en aluminium est particulièrement sensible, la densité n'étant que le tiers de celle de l'acier. L'attention doit cependant se porter sur les déformations, le module d'élasticité de l'aluminium ne valant, lui aussi, que le tiers de celui de l'acier.

— *les matières dites plastiques*, dénomination couvrant une foule de produits appartenant à quelques types :

— le chlorure de polyvinyle (PVC),
— les polystyrènes,
— les polyamides,
— les polyéthylènes,
— les polyesters stratifiés.

Ces matières plastiques, dont le moulage est particulièrement aisé et la densité peu élevée, sont utilisées pour constituer une foule d'objets, souvent de formes compliquées, qu'il serait difficile d'obtenir autrement. Leurs nombreuses propriétés de résistances chimique et mécanique constituent des avantages marquants.

Ces matières sont aussi fournies sous forme de feuilles, pour recouvrir le sol ou, dans le cas où elles sont transparentes, pour recouvrir les constructions horticoles et y jouer le rôle de vitrage. Des études récentes relatives à cette dernière application ont montré cependant qu'il y avait lieu de les utiliser avec discernement et en toute connaissance des conséquences techniques, biologiques et économiques qu'elles apportent.

— *le bois*, qui bénéficie à très juste titre d'un renouveau d'emploi grâce à une refonte des méthodes de mise en œuvre et d'utilisation. Les assemblages traditionnels ont été remplacés par des assemblages par boulons, goujons, anneaux ou clous et par des assemblages collés, lesquels permettent d'utiliser

toujours plus efficacement la section des pièces à joindre. Dans le cas des clous, l'effort à transmettre entre les pièces se divise entre des éléments bien répartis sur l'aire de contact. Dans le cas des assemblages collés, il se répartit sur la totalité de cette aire de contact et l'utilise complètement. L'emploi du bois lamellé collé permet de constituer des charpentes élégantes et de formes rationnelles.

Observons que, contrairement à l'apparence, les constructions en bois ne présentent pas de danger excessif vis-à-vis du feu si elles sont judicieusement conçues en vue de leur protection contre celui-ci.

Études d'actualité.

La conception de nouvelles dispositions internes et externes des bâtiments ruraux implique que des études scientifiques soient faites à leur sujet. Ainsi que nous l'avons dit antérieurement, ces études doivent être conduites en envisageant simultanément les points de vue technique, biologique et économique.

Il ne suffit pas, en effet, que des dispositions soient techniquement bonnes, il faut encore songer qu'elles concernent des êtres vivants, animaux ou végétaux, lesquels vont réagir et il importe que ces réactions soient toujours étudiées.

De plus, il y a lieu de constater si les dispositions envisagées sont économiquement acceptables, non pas en considérant uniquement l'immédiat, mais en considérant surtout l'avenir, celui-ci s'étendant jusqu'à un terme de vie qui peut être envisagé comme raisonnable pour les constructions rurales.

Il en est ainsi, par exemple, de l'agencement interne des locaux qui serait dû à l'introduction de la stabulation libre, ou encore de la place relative des divers locaux d'une ferme distribués dans le but de satisfaire aux impératifs d'une organisation scientifique du travail.

Il faut que l'ingénieur agronome, le vétérinaire, l'économiste donnent leurs directives bien étudiées à l'architecte ou à l'ingénieur constructeur.

Les études à entreprendre dans ces domaines sont d'aspects très divers. Ainsi, la ventilation rationnelle des étables ou des serres implique des recherches thermodynamiques avec leurs conséquences biologiques et économiques. Ce problème retient actuellement l'attention, et l'étude est à peine amorcée de manière fragmentaire.

Ainsi encore, songeons que de récents travaux français concernant les dispositifs de vidange des silos à grains sont basés sur les théories de la mécanique des sols. Ils ont permis de démontrer la nécessité de placer une colonne de dépression dans ces silos, de manière à éviter que soient créées, au moment de la vidange, des surpressions dangereuses qui auraient pour conséquence une déformation des parois si celles-ci sont constituées de tôles minces.

L'utilisation des matériaux modernes nécessite également, pour certaines de leurs applications, des recherches poussées. Par exemple, le recouvrement des constructions horticoles à l'aide de matières plastiques transparentes, ou

encore à l'aide de verres martelés, a donné naissance à une très importante thèse de doctorat, travail théorique et expérimental dû à notre assistant, M. Nisen. Cette thèse a déjà permis à son auteur de poser des conclusions particulièrement intéressantes et inédites telles que celle-ci : le verre martelé, dans nos régions, devrait être placé face plane vers l'extérieur et face martelée vers l'intérieur d'une serre.

Des considérations de genre analogue pourraient être données pour chaque cas d'emploi des matériaux nouveaux et rénovés.

Nous pouvons conclure de cet exposé que les problèmes soulevés par la conception moderne de la construction sont très complexes lorsqu'il s'agit de constructions rurales, l'étude devant être simultanément technique, biologique et économique. Il est donc indispensable qu'une collaboration étroite s'établisse entre l'ingénieur agronome, éventuellement le vétérinaire, l'économiste et le constructeur.

Ceci implique d'ailleurs que la formation de l'ingénieur agronome soit suffisamment large pour qu'il puisse comprendre tous les aspects des problèmes de la construction, les aborder lui-même dans une certaine mesure, et ensuite les discuter fructueusement avec les spécialistes.

Les améliorations foncières dans le cadre de l'aménagement des régions agricoles

par

L. Sine,

Chargé de cours à l'Institut Agronomique de l'État, à Gembloux.

Monsieur le Président,
Mesdames,
Messieurs,

Je ne vous cacherai pas que je suis, personnellement, très heureux de pouvoir utiliser la tribune de l'Association, à l'occasion d'une de ses manifestations annuelles, pour y évoquer quelques aspects d'un problème passionnant et de brûlante actualité : l'aménagement des régions agricoles.

Si la seconde moitié du XIX^{e} et la première moitié du XX^{e} siècle furent caractérisées par l'industrialisation accélérée et les conséquences sociales qu'elle implique, il n'est pas interdit de penser que nous assistons actuellement à un processus d'évolution très rapide de l'agriculture, en réaction et en adaptation à ces progrès industriels.

Cette évolution s'accélère, aussi bien dans nos pays de vieille civilisation, que dans les pays sous-développés. Elle se traduit, essentiellement, par le souci des populations agricoles d'augmenter leur productivité en ayant recours aux moyens fondamentaux que sont l'augmentation des rendements, l'amélioration de la qualité des produits, le développement des moyens mécaniques de production, le perfectionnement des procédés de conservation et de distribution des produits récoltés.

Le professeur Fourastié, dans son ouvrage « Le grand espoir du XX^{e} siècle », caractérise cette évolution en notant que pour moissonner un are de blé, il fallait :

— en 1800 : 1 heure avec une faucille,
— en 1850 : 15 minutes avec une faux,
— en 1900 : 2 minutes avec une faucheuse-lieuse,
— en 1920 : 40 secondes avec une faucheuse-lieuse à traction mécanique,
— en 1945 : 35 secondes avec une moissonneuse-batteuse, qui supprime du même coup les opérations de battage.

Le professeur Fourastié complète son exemple en signalant que le nombre d'heures de travail humain nécessaire pour obtenir un quintal de blé battu, stabilisé, depuis des millénaires jusqu'en 1800, aux alentours de 3 heures, a pu être abaissé en cent cinquante ans à beaucoup moins de dix minutes (y compris le travail nécessaire à la construction et à la livraison de la moissonneuse-batteuse). Ainsi s'explique que le prix du quintal de blé qui, avant 1800, équivalait dans les pays les plus fertiles à 20 fois le salaire journalier agricole, a pu être abaissé, de nos jours, aux États-Unis, à l'ordre de grandeur du salaire journalier lui-même.

Dans cette lutte, qu'entreprennent les agriculteurs pour améliorer leurs conditions de vie, l'ingénieur agronome peut, et doit, jouer un rôle prépondérant.

Il doit jouer ce rôle en mettant à la disposition des populations agricoles une information et des conseils complets concernant les moyens d'augmenter leur production et leur productivité. Cette information, il devra d'ailleurs bien souvent la créer de toutes pièces grâce à ses travaux de recherche.

Mais il doit également jouer un rôle primordial dans l'élaboration et la réalisation des programmes d'aménagement qui permettront aux agriculteurs d'œuvrer dans des conditions optimales de travail.

Les disciplines que l'on englobe sous la terminologie de « Génie Rural » interviennent, à des degrés divers, pour améliorer ces conditions de travail.

Elles interviennent directement, au stade de la production, par la mécanisation et l'aménagement rationnel et économique des bâtiments d'exploitation. Elles interviennent aussi, préalablement à toute activité directe, lors de l'aménagement des terroirs. Le premier aspect vous est exposé par ailleurs.

Envisageons le second, connu traditionnellement sous les vocables de programmes d'aménagements fonciers, d'améliorations ou de bonifications foncières.

Il s'agit tout particulièrement ici, du domaine d'action propre à l'ingénieur agronome. Nous ne pouvons que partager l'opinion selon laquelle la valeur d'un projet d'aménagement traduit la valeur professionnelle des ingénieurs agronomes qui en sont les co-auteurs. Les responsabilités professionnelles qu'ils assument sont innombrables et une grande liberté d'action leur est dévolue. Cette liberté d'action découle immédiatement du fait que le bien-fondé des mesures techniques qu'ils proposent échappe, pratiquement, au contrôle des agriculteurs qui en bénéficieront.

D'autre part, les conséquences qui en résulteront seront essentielles pour l'économie agricole de la région touchée par l'aménagement.

Je vous propose de retrouver à l'aide de deux exemples, les constantes presque universelles du travail fourni. Dans ce but, nous choisirons nos exemples aussi éloignés que possible, c'est-à-dire se rapportant à des régions très différentes entre elles au point de vue de leur climat, de leur économie agricole et de leur civilisation.

Nous vous proposons de prendre comme exemple :

— un projet de remembrement en Europe occidentale,

— un projet d'irrigation dans un pays aride et sous-développé.

Le remembrement.

L'intérêt actuel en faveur du remembrement est flagrant. Il s'est traduit par des dispositions législatives spéciales dans tous les pays d'Europe occidentale.

En Belgique, une loi sur le remembrement légal ne fut promulguée qu'en 1956.

Malgré ce retard, les demandes de remembrement affluent vers les services officiels qui prévoient qu'à partir de l'année prochaine, les nouvelles demandes devront être instruites à concurrence de 25.000 hectares par an.

Cet intérêt considérable des agriculteurs en faveur de cette amélioration foncière s'explique aisément.

En effet, nombreuses sont les exploitations où les possibilités de la mécanisation restent incomplètement utilisées par suite de leur division en parcelles trop éloignées les unes des autres, de trop faible superficie ou d'accès trop difficile. Le seul remède consiste évidemment à remodeler un nouveau régime foncier rural pour rendre à chaque exploitant quelques grandes parcelles, de formes régulières, et desservies par des chemins d'exploitation en parfait état.

La technique de cette opération est actuellement bien mise au point par les années d'expérience des pays voisins et spécialement de la Suisse, de l'Allemagne, de la France et de la Hollande.

Cependant, si le remembrement d'un terroir ne pose plus de questions fondamentales concernant l'ordre et la méthodologie, suivant lesquels les travaux doivent être menés, il n'en demeure pas moins dans chaque cas, une opération très délicate, où l'ingénieur agronome doit intervenir avec efficience et réalisme.

Rappelons brièvement la succession des opérations.

Il est tout d'abord procédé à une enquête préliminaire, de façon à réunir l'adhésion de la majorité des exploitants et des propriétaires possédant ou exploitant plus de cinquante pour cent des superficies. Cette phase est essentiellement d'information. Les travaux consistent en dépouillement et classement des documents de propriété et en mesures de propagande.

L'adhésion obtenue, et l'arrêté royal de décision étant pris, il est procédé aux opérations effectives du remembrement que l'on peut diviser en trois phases distinctes :

— la détermination des valeurs,
— les travaux de bonification,
— la nouvelle répartitition.

L'estimation des valeurs résulte d'une confrontation entre les informations d'ordre technique et celles d'ordre économique. Nous classerons parmi les informations d'ordre technique les caractéristiques pédologiques ainsi que l'évaluation des surfaces et parmi les informations d'ordre économique, les possibilités de rentabilité des différentes cultures. Vous comprendrez immédiatement que l'expert, ou le groupe d'experts, qui procéderont à cette détermination devront, évidemment, connaître parfaitement les critères d'appréciation technique mais devront également être extrêmement avertis de toutes les possibilités phytotechniques des terres à évaluer et des incidences économiques qui en découlent. Cet aspect résulte immédiatement et explicitement des termes de la loi promulguée en Belgique qui signale que le classement sera effectué sur la base des valeurs culturales ou d'exploitation.

Il nous apparaît donc évident, mais cependant utile à signaler, que cette valeur d'exploitation tiendra compte des prix de revient et possibilités d'écoulement des récoltes envisagées. En d'autres termes, nous estimons illusoire de tenter d'obtenir l'adhésion des cultivateurs à une échelle de valeurs qui ne tiendrait pas compte, clairement, des aspects économiques. Nous retrouvons ici, une des caractéristiques des études d'ingénieur agronome : s'appuyer sur des données scientifiques pour en déduire des indications économiques.

En ce qui concerne les travaux de bonification foncière, c'est-à-dire la construction de chemins et d'ouvrages d'art collectifs, les drainages et les levés topographiques, il est évident que les méthodes de travail utilisées par le technicien en charge du projet ne peuvent guère être l'objet d'un contrôle effectif de la part du public.

Il pourrait en résulter, pour le technicien en matière de génie rural, une propension naturelle à exécuter des travaux aussi parfaits que possible du point de vue technique.

Nous avons parfois eu l'impression que pour certains projets, que nous avons eu l'occasion de visiter à l'étranger, la recherche de la solution témoignait d'une connaissance insuffisante des aspects économiques du problème. Il en ressortait une tendance à la réalisation de « beaux » projets, de rentabilité plus précaire.

Nous reviendrons, ultérieurement, sur ce point que nous considérons comme fondamental pour la conception même des travaux d'améliorations foncières.

En ce qui concerne l'étude de la nouvelle répartition des terres, sa facilité sera fonction du soin apporté à l'élaboration des phases précédentes. Si l'éva-

luation des valeurs est correcte, si les levés topographiques sont précis, si les travaux routiers et d'assainissement ont été bien pensés, l'étude d'une nouvelle répartition est, certes, une œuvre de longue haleine mais est presque automatique. Si les conditions précédentes ne sont pas remplies, elle ne pourra se terminer qu'au prix de nombreuses discussions, d'incessants compromis pour n'aboutir, *in fine*, qu'à une solution boiteuse.

Elle pose, cependant, quelques questions spéciales, notamment en ce qui concerne le nombre maximum de parcelles à attribuer et la grandeur et la forme des nouvelles parcelles. Il ne nous est pas possible d'aborder ici le détail de ces questions. Nous noterons simplement la tendance à réduire de plus en plus le nombre des parcelles par exploitation dans le nouvel état. Les bénéfices résultant de l'accroissement de la concentration des travaux, dépassent les pertes pouvant résulter des hétérogénéités pédologiques des parcelles ainsi reconstituées.

Lorsque de nouvelles terres sont disponibles (par expropriation, par assainissement, etc.) l'étude de la répartition dépend de la réponse apportée à l'angoissante question de la superficie minimum, considérée du point de vue de la rentabilité. Le problème dépasse, ici, le cadre économique par ses répercussions sociologiques. Nous n'en voulons pour preuve que les réponses très différentes, fournies dans les divers pays européens et dans les diverses régions agricoles à cette question de la limite de rentabilité de la petite exploitation, lors de leurs réformes agraires.

Or, ce problème doit être abordé, non seulement sous son aspect actuel, mais également en tenant compte de son évolution future.

Nous conclurons donc que l'établissement d'un projet de remembrement doit tenir compte d'informations débordant, et de très loin, les seules questions techniques telles que le calcul des ouvrages, la mensuration des superficies ou l'évaluation des caractéristiques des sols.

Cette interpénétration constante entre les aspects économique et technique est une caractéristique essentielle des programmes d'aménagement.

Nous la retrouverons également dans la description du second exemple d'aménagement que nous désirons envisager : celui d'un projet d'irrigation en pays sous-développés.

L'irrigation.

La plupart des pays sous-développés se situent dans des régions arides ou semi-arides. Aussi, le développement de leur agriculture est-il lié étroitement au développement de leurs projets d'irrigation.

Des exemples récents, dont le plus célèbre est celui de l'Égypte, montrent toute l'importance de ces projets, débordant largement de leur plan de politique agricole sur le plan de la politique générale.

La transformation de régions entières peut résulter d'une politique générale

bien étudiée en matière d'irrigation. Les vallées les plus fertiles et les plus riches ne sont-elles pas les grandes vallées irriguées de la Californie ?

Les possibilités sont donc énormes ; il en résulte un engouement assez caractéristique et qui n'est pas sans dangers.

Si l'irrigation d'une contrée aride représente, par essence, l'amélioration foncière la plus importante et la plus spectaculaire que l'on puisse imaginer, elle est également la plus délicate, surtout à longue échéance.

Aux yeux du public non averti, elle se présente comme un travail relativement simple. En effet, l'adduction d'eau sur des terrains desséchés et brûlés par le soleil y provoque, presque automatiquement, des conditions optimales de croissance. Les premières récoltes y sont, habituellement, sensationnelles.

Les ennuis n'apparaissent que progressivement et sont dus, le plus souvent, à la diminution de fertilité des sols irrigués suite à la mobilisation d'éléments minéraux et à l'aggravation des problèmes de salinité.

Pour être irrigables, en effet, les terrains doivent satisfaire à plusieurs exigences en matière de fertilité, de topographie, d'accès. Toutes ces conditions limitent le choix des programmes d'irrigation, dans les pays arides, aux vallées alluviales à relief peu tourmenté.

Or, leurs sols sont souvent caractérisés par une accumulation de sels solubles dans les horizons supérieurs. L'irrigation va aggraver ces conditions de salinité.

En effet, même pour des eaux d'irrigation faiblement chargées en sels dissous, il est aisé de calculer que les quantités importantes d'eau qu'il est nécessaire d'amener pour équilibrer les besoins des récoltes, correspondent à un apport de sels qui ne sera pas réexporté par la récolte. Dès lors, l'équilibre en sels ne pourra être maintenu que moyennant apport d'une quantité d'eau complémentaire de lessivage. Cette eau de percolation, en région de plaine, va progressivement provoquer une remontée des nappes phréatiques. Lorsque cette remontée sera suffisante, les phénomènes de capillarité et d'évaporation directe aboutiront à une nouvelle concentration de sels solubles, en surface.

Le seul remède consistera dès lors, à éliminer cette influence par l'installation d'un réseau de drainage souterrain, installé à une profondeur de deux mètres environ. Le coût de ce drainage grève lourdement le coût déjà élevé des installations d'irrigation.

Pour éliminer cet inconvénient, on exécutera habituellement les travaux en deux stades.

Le premier consistera à n'installer que le système d'irrigation et à promouvoir des techniques agricoles permettant de retarder au maximum la remontée des nappes phréatiques. On pourra ainsi amortir les premières dépenses d'équipement sur les récoltes obtenues. On ne songera à installer le drainage que beaucoup plus tard.

Cette solution suppose, pour être économique, que deux conditions soient remplies.

En premier lieu, il convient que l'auteur du projet, tienne compte, dans son élaboration initiale, de la nécessité future d'installer un système de drainage.

L'équipement en routes, canaux et ouvrages d'art devra être étudié sous cet angle.

En second lieu, il faut que les techniques d'irrigation soient soigneusement mises au point.

Ces techniques exigent, à l'heure actuelle, des études de laboratoires assez ardues et de nombreuses expériences en champs d'essais. Les recherches fondamentales doivent s'orienter vers la détermination de plus en plus précise des quantités d'eau à utiliser, de la qualité de ces eaux et des réactions de la plante et du sol aux techniques d'irrigation. La plupart de ces problèmes ont à peine été effleurés, dans les pays tropicaux, où l'on doit se contenter d'utiliser les normes établies dans l'Ouest des États-Unis, pour des conditions climatiques sensiblement différentes.

D'autre part, s'il est possible de retarder au maximum les effets secondaires néfastes de l'irrigation par des méthodes culturales prudentes, il est vain d'espérer que ces méthodes soient suivies par des populations insuffisamment formées aux méthodes de l'irrigation rationnelle, entièrement nouvelle pour eux.

En conclusion, nous désirons souligner que la mise en œuvre d'un programme d'irrigation exige la mise sur pied d'une équipe de recherche, de façon à clarifier certains problèmes fondamentaux, suppose la présence d'un bureau d'études techniques compétent et sous-entend une politique ultérieure d'encadrement intensif. Nous ne pouvons que constater que ces faits sont trop souvent minimisés dans l'esprit des autorités responsables.

Pour éclairer le débat et montrer la difficulté des travaux à entreprendre, nous nous bornerons à énumérer leur ordre d'exécution. Nous distinguerons plusieurs phases. La première phase comprendra :

— un levé pédobotanique qui établira les corrélations sols-végétations de la région à étudier,

— un levé phytosociologique à petite échelle, pour localiser et cartographier les gîtes intéressants,

— un inventaire topographique à petite échelle (par restitution de photographies aériennes ou par levés altimétriques de reconnaissance) pour localiser les périmètres irrigables,

— un inventaire hydrologique qui déterminera approximativement les débits d'étiage disponibles et les débits de crue,

— une estimation approchée du coût de la mise en valeur,

— un inventaire des possibilités agricoles,

— un inventaire des problèmes sociaux et politiques.

Si les renseignements fournis lors de cette phase préliminaire sont jugés suffisamment encourageants, on passera à la seconde phase, qui sera, à nouveau, une phase d'expérimentation.

On mettra sur pied un programme de recherches phytotechniques de façon

à proposer les cultures qu'il conviendra d'installer et les rotations à envisager. Ces propositions seront établies pour chaque type de sols classifiés par les pédologues. Cette expérimentation indiquera également les rendements à espérer et clarifiera les problèmes éventuels dus à la salinisation.

Au cours de l'établissement de ce programme, on poursuivra les recherches hydrologiques de façon à rassembler des connaissances suffisantes sur l'importance des crues, la variabilité des débits d'étiage, les fluctuations des nappes souterraines, etc...

On déterminera également avec précision, les divers périmètres d'irrigation et on procédera à une cartographie pédologique détaillée.

Le centre de recherches se verra doublé d'un centre agricole pilote permettant de prévoir les répercussions sociales que posera l'établissement du projet.

Cette seconde phase permettra également d'étudier les différents problèmes de conditionnement et de commercialisation des produits récoltés ainsi que l'influence sur les structures sociales des projets à réaliser.

Enfin, elle permettra d'étudier en détail les travaux de génie rural à effectuer : défrichement, nivellement, réseaux de canaux, équipement routier, ouvrages d'art, etc...

Elle se clôturera par une étude de détail sur les avantages et inconvénients du projet, envisagés aux points de vue social et économique.

La troisième phase sera la phase d'exécution. Elle ne posera pas de problèmes spéciaux si les études préliminaires ont été soigneuses.

L'énumération que nous venons de faire peut paraître d'une prudence excessive. Nous sommes fermement convaincu que c'est cependant en utilisant pareilles méthodes, passant progressivement d'un inventaire général à la réalisation de solutions locales que l'on servira le mieux les intérêts de l'agriculture. La distinction entre deux phases préliminaires nous paraît essentielle pour éviter le risque d'engagement de frais de recherches importants et de longue durée, consacrés à l'étude de projets de faible intérêt économique.

* * *

Les deux exemples que nous venons de décrire brièvement vont nous permettre de dégager les aspects fondamentaux que revêtent, pour l'ingénieur agronome, les problèmes d'aménagements de régions.

En premier lieu, ces problèmes sont extraordinairement complexes et touchent à des aspects multiples des activités humaines et spécialement aux problèmes économiques et sociaux. Nous croyons inutile d'insister sur ce point, bien connu de tous.

En second lieu, la solution à apporter à ces problèmes ne peut plus résulter d'un empirisme de bon aloi, mais doit procéder de méthodes rigoureusement scientifiques. Ces méthodes scientifiques doivent, absolument, et ceci nous apparaît comme souvent méconnu, tenir compte des exigences économiques.

Nous voudrions nous attarder sur ce point qui nous apparaît essentiel en matière de travaux de génie rural.

Ces travaux sont habituellement confiés à des entrepreneurs privés, par voie d'adjudication publique.

Ils consistent en mouvements de terre (creusement ou curages des canaux de drainage ou d'irrigation, nivellement des terrains, construction de digues, etc...), en arrachage et transports d'arbres (défrichements) ou en ouvrages maçonnés (aqueducs, regards, ouvrages de distribution d'eau dans les champs irrigués, etc...).

On peut les classer en travaux à intérêt collectif (cas d'un barrage de diversion ou d'un canal principal dans un projet d'irrigation) ou en travaux n'intéressant directement qu'un ou plusieurs exploitants (nivellement des terrains pour l'irrigation, vannettes de distribution, chemins d'exploitation, etc...).

Les ouvrages collectifs ont les caractéristiques essentielles des travaux de génie civil et ne s'en distinguent pas tant aux points de vue conception qu'exécution. Nous n'en discuterons pas ici.

Les autres ouvrages, par contre, doivent être étudiés et réalisés selon les concepts très différents. Contrairement aux précédents qui n'occupent qu'une faible superficie, sont peu nombreux et intéressent l'ensemble de la collectivité, les travaux d'aménagement individuel s'étendent sur toute l'exploitation (défrichement, nivellement) ou sont très nombreux (vannettes de distribution d'eau, etc...). Le coût de leur établissement rapporté à l'unité de surface, est très élevé et grève une production de valeur relativement faible. Pour illustrer cet aspect, il suffit de comparer entre eux les revenus bruts, par unité de surface, de 2 terrains utilisés respectivement à des fins industrielles ou agricoles.

La conséquence directe de cette remarque est une limitation drastique des investissements, par hectare cultivé, pour conserver à l'agriculture, sa meilleure rentabilité.

D'autre part, la destruction locale ou la mise hors service des ouvrages individuels ne constitue qu'un ennui, une perte d'argent réduite, mais n'aboutit pas à une catastrophe. Comparez, à titre d'exemple, un mauvais fonctionnement d'un drainage agricole, les effondrements d'un chemin rural aux mêmes incidents dans un système d'évacuation d'eaux usées, dans un barrage, un building, une route de grande circulation.

Dès lors, nous croyons devoir insister sur l'intérêt primordial de la recherche de solutions aussi peu coûteuses que possible, c'est-à-dire spécialement étudiées aux points de vue de la rationalisation de l'exécution et de la suppression de tous travaux de parachèvement de rentabilité douteuse. Cette politique aboutira à des solutions plus rustiques mais exigera un service de surveillance et d'entretien plus suivi et plus efficace.

Qu'il nous soit permis de faire remarquer que la recherche de ces solutions moins coûteuses suppose, implicitement, des études préalables beaucoup plus poussées que si on a recours aux formules classiques. Il ne s'agit donc pas,

dans notre esprit, d'une solution de facilité. Bien au contraire, elle exige, de la part de ses promoteurs, une évaluation et une comparaison précise des risques encourus. Elle inclut donc une définition préalable des limites de l'engagement ainsi consenti, et la formation d'un personnel d'étude de très haute qualification et résolument orienté vers la recherche de solutions nouvelles.

Complexité des problèmes, nécessité de contrôle et de révision permanente des conceptions classiques en matière d'études des projets, telles nous paraissent être les caractéristiques fondamentales des programmes d'aménagement.

C'est à cause de ces aspects que je me suis cru autorisé à vous présenter, il y a quelques instants, un programme d'aménagement comme un sujet passionnant. Je ne doute pas que les ingénieurs agronomes y trouveront là un des moyens les plus complets d'y exercer leur science, à des fins essentiellement humanitaires.

Le Service du Génie rural du ministère de l'Agriculture

par

F. Hernalsteens,

Ingénieur Agronome, Gembloux.

1. Historique.

Le Service du Génie rural a été créé par un arrêté donné par le Roi Albert, à bord du *George Washington*, le 6 novembre 1919.

Dans son rapport au Roi, le baron Ruzette, ministre de l'Agriculture, s'exprimait comme suit :

« A l'heure actuelle, on se plaît à résumer en mots brefs le problème angoissant de la reconstitution du monde bouleversé par la guerre : Économie. Production intense » !

Et par économie, on veut entendre non seulement une grande modération dans l'usage des choses, le refrènement des dépenses évitables et somptuaires, tant dans le budget des États que dans celui des particuliers ; par ce mot, on veut encore fixer l'attention générale sur la nécessité d'appliquer les intelligences et les volontés à réduire les frais de la production même. A cet égard, de sérieux progrès peuvent être réalisés par notre agriculture. Le coût de la main-d'œuvre représente un pourcentage très élevé des frais généraux dans une exploitation rurale. Or, l'usage d'un outillage perfectionné, l'application de l'électricité et de la mécanique à la culture et à la ferme, une disposition plus judicieuse ou un meilleur aménagement des constructions peuvent contribuer dans des circonstances données, à abaisser, dans une proportion notable, le chiffre de ces frais.

Il importe ensuite d'accroître notre production.

Dans notre pays, la superficie des terres demeurées incultes est relativement peu considérable. Celles appartenant aux communes et aux établissements publics, grâce aux subsides de l'État et à l'aide intelligente et dévouée de

l'administration des Eaux et Forêts, sont graduellement converties en bois ou en prairies, ou cédées à la culture, soit en propriété, soit en location. Les particuliers, spontanément ou stimulés par les agronomes de l'État, poursuivent chaque année, la conquête de nos landes. L'intérêt général commande que leurs efforts opiniâtres soient guidés et soutenus.

Si l'étendue des terres entièrement incultes est, au total, assez réduite, il n'en est pas de même des terres susceptibles de sérieuses améliorations foncières.

L'œuvre déjà accomplie par le Service de l'Hydraulique agricole, créé en 1901, et dépendant de l'administration de la Voirie communale, légitime, certes, de grandes espérances. Mais en raison de diverses circonstances, elle a été limitée à une partie assez restreinte du pays. Une propagande systématique, par voie de conférences, de tracts, de conseils directs aux intéressés, d'études préliminaires, etc., doit préparer les voies au service technique de l'Hydraulique agricole dans les diverses régions de notre territoire.

La Belgique est essentiellement un pays de petite et de moyenne culture. Or, la division extrême et l'enchevêtrement des parcelles constituent, en bien des endroits, de graves obstacles au développement de la production et aux progrès de la culture. Le remembrement parcellaire pourrait présenter souvent de très grands avantages. Il concentre l'exploitation agricole, apporte avec soi les facilités d'accès et la délimitation des héritages et donne au cultivateur, grâce à l'indépendance assurée à chaque parcelle à l'égard des terres voisines, une liberté dans le choix et la spécialisation de la culture dont il ne jouit pas toujours aujourd'hui.

Le remembrement supprime encore de multiples procès, favorise l'emploi des machines et la bonne utilisation des semences et des engrais, etc.

Il y a lieu d'étudier, de près, les développements et les perfectionnements qui peuvent être apportés aux industries agricoles principales et aux petites industries accessoires qui peuvent s'exercer à la campagne, aux périodes de chômage.

Diverses provinces, usant d'une louable initiative, ont créé des bureaux techniques agricoles. L'administration centrale doit se mettre en rapport avec ces organismes pour encourager leurs initiatives et s'efforcer de combiner leur activité avec celle des services de l'État.

Il faut enfin mettre résolument en œuvre les moyens d'améliorer à tous points de vue, les conditions de la vie à la campagne.

Dans ce domaine, le champ à défricher est vaste.

Les comités pour l'embellissement de la vie rurale, les cercles de fermières, etc., nés de l'initiative privée, se multiplient. Leur action bienfaisante, soutenue par les pouvoirs publics, peut être féconde.

Telles sont en résumé les principales questions sur lesquelles devraient s'exercer, dans ma pensée, l'activité du Service du Génie rural.

L'accroissement de la production mis à part, car en ce domaine il semble bien que la technique agricole ait atteint un plafond pour la plupart des spéculations,

on constatera que les idées émises par le baron Ruzette dans son rapport au Roi sont toujours d'actualité, quarante ans après la parution de l'arrêté de création du Service du Génie rural.

Jusqu'en 1946, le Service du Génie rural ne comporta qu'un bureau technique établi à l'administration centrale et composé d'un directeur, d'un ingénieur, d'un architecte, d'un rédacteur et d'un commis.

C'est alors que, conscient des nécessités urgentes de rééquipement dues à la seconde guerre mondiale, notre éminent confrère M. le ministre René Lefèbvre proposa au Régent de nommer neuf conseillers du Génie rural en service extérieur, soit un par province.

La création en 1956 du Service du Remembrement des biens ruraux est également l'œuvre de M. le ministre Lefèbvre, de même que la réforme du Département de l'Agriculture qui consacra la réunion des trois services du Génie rural, de l'Hydraulique agricole et du Remembrement.

2. Mission du service du Génie rural, de l'hydraulique agricole et du remembrement des terres.

Ce Service doit rechercher les mesures propres à permettre une amélioration de l'habitat rural, du régime hydrologique des terrains agricoles, de l'alimentation en eau potable des fermes isolées, de l'électrification des écarts ruraux, de l'utilisation du froid, ainsi que du développement de la mécanisation et de l'organisation scientifique du travail en agriculture et en horticulture.

Il est également chargé :

— de l'étude des projets et de la direction des travaux pour le drainage des sols humides et marécageux des polders, des wateringues, des communes, des commissions d'assistance publique et de toutes les administrations publiques subordonnées qui demandent l'intervention du Service ;

— de l'étude, de l'élaboration de projets et de la direction des travaux d'irrigation, d'amélioration et de construction de chemins d'exploitation pour le compte des administrations publiques subordonnées précitées ;

— de la constitution de wateringues dans les vallées des cours d'eau non navigables ni flottables.

Il doit aussi assurer les obligations mises à charge du Département de l'Agriculture par la loi du 25 juin 1956 sur le remembrement légal des biens ruraux.

3. Organisation du Service du Génie rural.

Le Service du Génie rural comprend actuellement trois sections :

— le Génie rural proprement dit ;

— l'Hydraulique agricole ;

— le Remembrement des terres.

I. Section du Génie rural.

a) *à l'échelon de l'administration centrale (17, avenue des Arts, à Bruxelles), la section du Génie rural comprend :*

1 ingénieur en chef-directeur, compétent pour les trois sections citées ci-dessus,
1 ingénieur principal-chef de service,
2 ingénieurs du Génie rural,
1 architecte,
1 dessinateur,
1 rédacteur-comptable,
1 commis principal,
1 commis.

b) *à l'échelon extérieur, cette section comprend :*

9 ingénieurs du Génie rural,
9 aides-techniques.

Soit, un ingénieur du Génie rural et un aide-technique par province, qui ont pour mission :

— de promouvoir l'amélioration des bâtiments ruraux ;

— d'élaborer les projets d'amélioration du régime hydrologique des terrains agricoles pour les particuliers ;

— d'étudier l'adduction d'eau potable dans les fermes et les prairies ;

— d'activer l'électrification des écarts ruraux et des fermes isolées ;

— de promouvoir le développement de la mécanisation de l'agriculture et de l'horticulture, et d'étudier l'organisation scientifique du travail agricole, en collaboration avec les Stations de Génie rural ;

— de promouvoir le remembrement des biens ruraux ;

— de promouvoir la création de coopératives pour l'utilisation en commun de machines agricoles.

A cet effet, l'ingénieur du Génie rural organise des séances de consultation, des conférences, des démonstrations, des concours et se sert de tous les moyens de propagande qui sont à sa disposition. Il se tient à la disposition du public agricole, et tous les services que ce public peut requérir de lui sont gratuits.

c) *les Stations de Génie rural :*

Ces Stations dépendent de l'Administration de la Recherche agronomique, mais elles collaborent avec le Service du Génie rural. Elles sont au nombre de deux et sont situées à Gembloux et à Lemberge (Gand).

— La Station de Génie rural de l'État à Gembloux est dirigée par M. le

professeur Ch. Dricot et a pour mission principale, l'étude et l'expérimentation de tout le matériel agricole. Elle s'occupe également de l'homologation des machines agricoles et collabore avec l'Institut belge de Normalisation.

— La Station de Génie rural de l'État à Lemberge est placé sous la direction de M. l'ingénieur A. Jacobs et a pour mission principale l'étude des bâtiments ruraux, des serres, des séchoirs à fourrages et à grains, du chauffage du sol, des améliorations foncières, etc.

d) *la Commission du Génie rural :*

Cette Commission groupe des représentants des divers services du Département de l'Agriculture, des Associations professionnelles agricoles, des Instituts agronomiques et des Institutions parastatales ayant un caractère agricole.

Elle a pour but d'étudier les questions d'actualité relevant du Génie rural et d'établir les directives à leur sujet (ex. : amélioration des étables pour vaches laitières, etc.).

* * *

Programme actuel de la Section du Génie rural.

Cette section étant chargée d'intervenir dans le domaine de la production agricole, par l'augmentation des rendements et la diminution des frais d'exploitation, porte, dans la conjoncture économique actuelle, ses efforts sur l'électrification rurale, la mécanisation et la motorisation, l'amélioration des bâtiments ruraux et l'organisation scientifique du travail agricole.

Elle s'applique donc à promouvoir :

1° l'électrification des écarts ruraux et des fermes isolées en invitant ses ingénieurs à guider les autorités communales en ce domaine, et à négocier avec les sociétés concessionnaires la réalisation des travaux d'électrification ;

2° la mécanisation et la motorisation, en attirant l'attention des cultivateurs et en les documentant sur les possibilités d'économie de main-d'œuvre qu'offre l'utilisation judicieuse de l'électricité à la campagne pour l'entraînement de machines à traire, de monte-gerbes, de monte-sacs, de souffleurs, de moteurs amovibles, de concasseurs, de moulins, de coupe-racines, etc.

Pour atteindre ce but, elle encourage également la standardisation du matériel agricole et horticole ainsi que son adaptation aux exigences de chaque culture et aux diverses superficies d'exploitation. Les essais sont effectués par les Stations de Génie rural et les Ingénieurs du Génie rural ont pour mission d'en vulgariser les résultats et de guider surtout le petit et le moyen cultivateurs dans le choix des moteurs, tracteurs et matériels qui leur sont nécessaires.

3° l'amélioration des bâtiments ruraux, en diffusant des directives établies par le Service du Génie rural à l'aide de brochures, de plans-types, de confé-

rences, de films, de dépliants, etc. et en accordant des subventions de l'État pour les travaux d'amélioration ou de construction de certains bâtiments tels que étables, silos, porcheries, etc.

4° l'organisation scientifique du travail agricole, en aménageant les bâtiments de manière à réduire les parcours et en conseillant au cultivateur l'achat de machines adéquates.

L'étude de ces questions se fait en collaboration avec un groupe de travail spécial patronné par l'Administration de la Recherche agronomique.

* * *

II. Section de l'hydraulique agricole.

a) *à l'échelon de l'Administration centrale (17, avenue des Arts, à Bruxelles), la section de l'Hydraulique agricole comprend :*

1 ingénieur en chef-directeur, compétent pour les trois sections citées ci-dessus,
1 ingénieur de l'Hydraulique agricole.

b) *à l'échelon extérieur, cette section comprend :*

6 ingénieurs-chefs de district de l'Hydraulique agricole ;
11 conducteurs de l'Hydraulique agricole ;
18 contrôleurs de l'Hydraulique agricole ;
18 surveillants de l'Hydraulique agricole ;
6 dessinateurs ;
6 rédacteurs.

* * *

Programme actuel de la Section de l'Hydraulique agricole.

Malgré les progrès réalisés au cours des dernières années, il convient, sinon d'augmenter encore la production agricole, du moins de réduire le plus possible les frais d'exploitation. Pour ce faire, les cultivateurs belges doivent certes rendre leurs cultures plus intensives mais également tendre à augmenter la superficie de leurs exploitations généralement trop exiguës.

Or, il existe, disséminés dans toutes les régions du pays, des dizaines de milliers d'hectares dont le rendement est très faible. Ce sont pour la plupart des terres humides et marécageuses situées dans les vallées.

Dans l'intérêt de la navigation, la côte de flottaison a été maintenue trop élevée dans les cours d'eau navigables, de sorte que l'écoulement naturel des eaux des terres agricoles est rendu difficile sinon impossible.

L'assainissement des terres poldériennes laisse également à désirer par suite de l'augmentation constante des marées et de l'insuffisance des sections des émissaires et des écluses.

Les terres basses des vallées et des polders constituent des prairies naturelles de mauvaise qualité par suite de l'excès d'eau qu'elles contiennent ; et les cultivateurs ne peuvent songer à leur transformation en pâtures de qualité ou en terres arables car les travaux et les façons culturales y sont très difficilement réalisables et très onéreux.

De plus, les particuliers ne disposent pas des moyens légaux, techniques et financiers pour faire face à cette situation ; il appartient donc à l'État, aux provinces, aux communes, aux polders et aux wateringues d'assurer le curage des cours d'eau non navigables, l'amélioration des cours d'eau, le renforcement et l'exhaussement des digues, la construction de stations de pompage qui permettront d'assainir ces terres agricoles.

Les moyens à mettre en œuvre pour la réalisation de ce programme sont notamment :

— l'établissement de projets par la section de l'Hydraulique agricole pour toutes les administrations publiques subordonnées qui sollicitent l'aide du Département de l'Agriculture ;

— la coordination des travaux d'assainissement et de protection grâce à une collaboration étroite avec le département des Travaux publics, les Polders, les Wateringues, les Comités de remembrement des terres, etc...

— la fusion et l'extension des Polders et des Wateringues afin d'en faire des organismes économiquement viables.

Les frais généraux dépassent en effet dans la situation actuelle, parfois de loin, les impôts payés par les membres de ces associations.

III. Section du Remembrement des terres.

a) *à l'échelon de l'Administration centrale (17, avenue des Arts, à Bruxelles), la section du Remembrement des terres comprend actuellement :*

1 Ingénieur en chef-directeur, compétent pour les trois sections citées ci-dessus ;
1 Ingénieur principal-chef de service ;
2 Ingénieurs du Remembrement des terres ;
2 Commis.

b) *à l'échelon extérieur*, cette section ne dispose pas encore de personnel, mais elle bénéficie de l'aide des Ingénieurs du Génie rural et de ceux de l'Hydraulique agricole qui entrent dans la composition des Comités locaux de remembrement.

Au point de vue de l'exécution des travaux de remembrement, cette section reçoit la collaboration de la Société nationale de la petite propriété terrienne (72, Avenue de la Toison d'Or, à Bruxelles) qui est une institution parastatale d'utilité publique dont un des buts est de prêter son concours aux propriétaires en vue du remembrement des biens ruraux, en application des lois des 4 mai 1949 et 5 juin 1956.

PROGRAMME ACTUEL DU SERVICE DU REMEMBREMENT DES TERRES.

Un remembrement légal comprend cinq phases :

1. La décision de remembrer est prise par les exploitants et par les propriétaires.

Une demande est adressée au Ministre de l'Agriculture qui fait procéder à une enquête.

2. En cas d'acceptation par le Ministre de l'Agriculture, les terres sont classées en zones de valeur par un Comité local de remembrement, après avis d'une Commission consultative.

3. Les travaux sont exécutés.

4. Les terres sont reloties.

5. L'acte de remembrement est rédigé.

* * *

Au mois de juin 1959, le nombre des demandes de remembrement reçues par le Ministère de l'Agriculture atteint 135.

52 de celles-ci ont été prises en considération par le Ministre.

Si l'on considère qu'un programme annuel de remembrement des terres peut porter sur environ 25.000 ha et correspond à ± 30 demandes, on voit que le service intéressé a d'ores et déjà une réserve de travail de trois ans.

Ce qui signifie que les demandes de remembrement introduites à partir de ce jour ne recevront un commencement d'exécution que d'ici quatre années, à condition bien entendu que les moyens d'exécution soient mis à la disposition du service et parmi ceux-ci le plus important est le recrutement du personnel nécessaire.

A ce point de vue, il est intéressant de signaler que le « Land » Badem-Wurtemberg, dont la superficie est comparable à celle de la Belgique, dispose pour un programme annuel de remembrement de 20.000 ha, de 1.200 personnes dont 160 géomètres répartis en 24 bureaux régionaux et que, malgré l'abondance de ce personnel, la durée normale d'un remembrement est de six années !

4. Réalisations du Service du Génie rural.

En dehors des conseils et des directives fournis gratuitement par les Ingénieurs du Génie rural, le Département de l'Agriculture peut allouer dans les limites des crédits budgétaires aux particuliers ou aux administrations subordonnées, les subventions reprises ci-après :

— Subventions pour l'amélioration des étables et de leurs dépendances et pour la construction des fosses à fumier et des citernes à purin. Base de la subvention : 20% du coût des travaux avec une limite supérieure de 10.000 fr.

Réalisation depuis 1937 à fin 1958 :

± 42.000 étables subventionnées pour un montant de ± 102.000.000 fr.

— Subventions pour l'amélioration des porcheries et pour la construction des fosses à fumier et des citernes à purin.

Base de la subvention : 20% du coût des travaux avec une limite supérieure de 5.000 fr.

Réalisation depuis 1946 à fin 1958 :

± 5.500 porcheries subventionnées pour un montant de ± 19.000.000 fr.

— Subventions pour la construction de silos :

Base de la subvention : l'ancienne base ne correspondant plus aux prix de la construction est revue actuellement.

Réalisation depuis 1937 à fin 1958 :

± 23.500 silos subventionnés pour un montant de ± 7.500.000 fr.

— Subventions pour l'adduction d'eau potable dans les exploitations agricoles situées à l'écart d'une distribution publique d'eau.

Base de la subvention : 25% du coût des travaux avec une limite supérieure de 10.000 fr.

Réalisation depuis 1953 à fin 1958 :

± 14.300 exploitations agricoles ou horticoles, subventionnées pour un montant de ± 41.200.000 fr.

— Subventions pour l'électrification des écarts ruraux.

Base de la subvention : 30% du coût des travaux ; cette subvention ne peut être octroyée qu'aux administrations publiques subordonnées et ne peut dépasser le montant de l'intervention de ces administrations.

Réalisations depuis 1937 à fin 1958 :

2.166 écarts ruraux ont été électrifiés et subventionnés pour un montant de 175.000.000 fr.

— Subventions pour les travaux d'assainissement des terres effectuées

par les wateringues et les polders ainsi que pour le curage des cours d'eau non navigables.

Base de la subvention : 60% du coût des travaux.

Réalisation depuis 1950 à fin 1958 :

assainissement de 66.400 hectares subventionné pour un montant de 353.457.000 fr.

— Subventions pour les frais d'exécution du remembrement des biens ruraux :

Base de la subvention : 60% du coût des travaux.

Réalisations depuis 1956 à ce jour :

135 demandes de remembrement ont été introduites au Ministère de l'Agriculture.

52 d'entre elles ont été acceptées par Monsieur le Ministre.

26 sont en cours d'exécution, intéressent une superficie de 15.450 ha et seront subventionnées pour un montant estimé à 81.000.000 fr.

5. Carrières offertes par le Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture aux Ingénieurs du Génie rural.

La conjoncture actuelle n'engage guère à faire des projets puisque le Gouvernement vient de suspendre le recrutement des agents de l'État. Il faut cependant espérer que cette mesure d'économie sera rapportée sans tarder, car le cadre technique de l'agriculture de notre pays est loin d'être aussi étoffé que celui des autres pays membres du Marché commun. On risque donc de placer l'agriculture belge dans un cercle vicieux car, comment redresser la situation économique de l'agriculture si, par raison d'économie, on ne recrute pas les techniciens indispensables ?

C'est pourquoi il convient de se montrer optimiste et d'attirer l'attention des étudiants sur les possibilités d'avenir que leur offre le Génie rural.

Les Ingénieurs du Génie rural de l'État bénéficient du barème F bis, soit 120.000 fr par an au début de leur carrière et 204.000 fr après 25 ans de service.

— Le cadre de la Section de l'Hydraulique agricole devrait être complété en nommant un ingénieur principal-chef de service et en recrutant quatre ingénieurs du Génie rural.

— Le cadre extérieur de la section du Remembrement des terres doit être créé et comprendre neuf ingénieurs du Génie rural, soit un par province.

Un ingénieur doit encore être recruté pour l'Administration centrale.

Voilà donc dans un proche avenir une quinzaine de places ouvertes aux porteurs du diplôme d'ingénieur du Génie rural !

Perspectives sur les travaux de drainage en Belgique

par

Jean Godinache,

Ingénieur Agronome, Gembloux.

Le drainage était connu dans l'antiquité, mais les anciens pratiquaient surtout l'asséchement à ciel ouvert.

Il est cependant probable que les Romains connaissaient les tuyaux en terre cuite. Le secret de la fabrication dut se perdre et ce n'est qu'en 1808 qu'on commença, en Angleterre d'abord, à remplacer, par des tuyaux d'argile, les divers matériaux qui servaient à combler les tranchées de drainage.

A la fin du siècle dernier, la pratique de l'asséchement du sol par voie souterraine, à l'aide de tuyaux en poterie, s'est développée avec une grande rapidité.

De nombreux sols marécageux ou humides, d'un rendement faible pour ne pas dire nul, ont été depuis transformés en riches pâturages ou en bonnes terres de culture par des travaux de drainage. Cependant, il existe encore dans notre pays de grandes étendues de terrains qu'il est possible de débarrasser des eaux nuisibles.

A la suite des intéressantes découvertes expérimentales et surtout des progrès scientifiques considérables réalisés ces dernières années, la pratique du drainage peut s'intensifier.

Aussi, sans entrer dans trop de détails, nous considérons uniquement le problème du drainage au point de vue technique ; les points de vue économique, hygiénique et social présentent cependant aussi une grande importance.

L'élaboration d'un projet de drainage des terres nécessite des études très poussées et parfois très longues.

Parmi ces études figurent, en premier lieu, le nivellement des terrains.

On peut affirmer que le matériel topographique moderne, d'un prix relativement peu élevé, facilite considérablement ces études. La même remarque s'applique également pour le matériel de bureau servant soit à la copie soit à la multiplication des documents composant les dossiers. Les outils ou machines de sondage, les instruments utilisés pour le calcul des débits de sources ou de riviè-

res et les appareils enregistreurs tels les limnigraphes et les pluviographes peuvent être rangés parmi ce matériel d'étude.

Il n'apparaît pas toujours au grand public qu'un gain énorme de temps et une diminution de fatigue peuvent être ainsi réalisés tout en augmentant la précision.

Là ne se limite cependant pas le progrès technique pour le drainage.

Ce progrès technique se manifeste surtout pour l'exécution des travaux d'assainissement. Ces travaux tels qu'ils sont pratiqués dans notre pays comportent principalement l'exécution du drainage souterrain à l'aide de tuyaux en poterie et le creusement des émissaires à ciel ouvert où viennent se déverser les eaux de drainage.

En Belgique, comme dans les autres pays voisins, des creusements de cours d'eau ont été effectués dans de très bonnes conditions par des pelles mécaniques.

Ces excavateurs sont de plusieurs types et sont souvent munis d'un équipement leur permettant de réaliser très efficacement des travaux différents.

Bien que ces pelles se meuvent sur chenilles, il est souvent nécessaire, afin d'augmenter la surface portante et d'éviter ainsi l'embourbement, de les faire rouler sur des planchers.

Nous avons eu l'occasion de diriger plusieurs travaux d'amélioration ou de creusement de cours d'eau en terrains très fangeux à l'aide de pelles mécaniques se déplaçant sur des planchers d'environ dix mètres carrés de surface et fabriqués à l'aide de rondins reliés par des câbles. Un jeu de trois planchers suffit à la bonne marche d'une pelle qui effectue elle-même le déplacement de ces tapis à l'aide de sa flèche.

Le rendement des pelles mécaniques varie avec le type d'outils et le sol à creuser. Ce rendement est aussi fonction de l'habileté du mécanicien.

Les terres sont déversées le long du cours d'eau et régalées soit à la main soit à l'aide de bull ou de calf-dozers.

L'exécution des talus des cours d'eau peut se faire aussi à l'aide des pelles mécaniques. Équipées en drageline notamment et conduites par un habile mécanicien, elles réalisent un travail presque aussi fini que le travail manuel.

Pour certains chantiers, que nous avons dirigés, le talutage s'effectuait à la main, la pelle servant uniquement à remonter les terres détachées à la bêche par les ouvriers.

Nous pouvons affirmer que dans le travail de creusement des cours d'eau à l'aide de pelles mécaniques nous avons déjà dépassé le stade expérimental sans vouloir dire cependant que certaines améliorations techniques ne seront plus nécessaires.

Le talus des cours d'eau peut également se réaliser par des machines spécialement conçues pour ce genre de travail. Leur organe de travail est constitué par une chaîne sans fin équipée de palettes ou de godets raclant le sol suivant une inclinaison voulue et remontant les terres sur les berges.

Certaines firmes ont construit des machines permettant de creuser des petits émissaires d'un seul passage.

Lors d'un voyage en Italie, j'ai pu voir une machine très intéressante dont voici les principales caractéristiques :

1. Un outil tranchant le sol selon un profil en V avec une longueur au plafond de 0,30 m, un maximum de largeur en crête de 2 m et une profondeur normale de 0,90 m pour arriver jusqu'à 1,20 m.

Avec cette machine on peut arriver à un parfait finissage des surfaces avec l'inclinaison adéquate ;

2. Un dispositif spécial donne la possibilité de contrôler avec grande précision le niveau du canal même en travaillant sur un terrain irrégulier ;

3. Si l'on veut répandre les déblais sur le terrain environnant, la machine peut être équipée d'un appareil à lancer qui projette les déblais et les distribue régulièrement à une distance horizontale qui peut atteindre 18 m ;

4. La machine est munie de chenilles et commandée par un moteur Diesel ;

5. Le débit de cette machine se situe aux environs de 70 m^3/heure en très bon terrain.

Pour le premier asséchement des polders, les Hollandais utilisent également des machines creusant des fossés par un seul passage. L'année dernière, lors d'un voyage d'étude au Flévoland de l'Est, j'ai pu voir au travail deux machines différentes travaillant côte à côte.

La première, une immense double charrue remorquée par trois puissants tracteurs sur chenilles, creusait des fossés de 0,65 m de profondeur avec largeur au plafond de 0,25 m et largeur en crête de 1 m. Aux dires des ingénieurs hollandais, dans ce terrain, la vitesse de travail était de l'ordre de 20 km par jour.

Il est à remarquer l'immense puissance mise en œuvre pour tirer cette machine. Autre inconvénient : les terres déposées sur les berges doivent être régalées par la suite à l'aide d'un bull-dozer.

La seconde machine, appelée fraiseuse à rigole, est constituée par un tracteur monté également sur chenilles et porte à l'avant un tambour d'environ 2 m de diamètre équipé de palettes. Cet outil creuse des fossés d'un profil en V à la vitesse de 250 m/heure et projette les terres en les éparpillant.

L'exécution mécanique des tranchées de drainage constitue évidemment le problème essentiel.

L'observation des performances que peuvent réaliser les machines spéciales est en cours.

Depuis la libération de nombreuses machines d'un usage courant dans d'autres pays ont été mises au travail en Europe occidentale. Plusieurs constructeurs européens se sont intéressés à cette affaire.

Avant d'émettre un avis définitif sur cette nouvelle technique, il faudra attendre le résultat d'essais contrôlés effectués dans nos conditions réelles de drainage.

Cependant les démonstrations et les travaux ainsi que les particularités

techniques de certaines machines nous permettent d'espérer leur utilisation, même dans les conditions très dures de l'Ardenne belge.

La Belgique n'est pas restée étrangère à cette nouvelle technique. Dans le but de promouvoir cette méthode, deux machines Badger ont été achetées par l'État et ont été mises à la disposition des entrepreneurs pour les travaux de drainage, moyennant une location.

En voici les principales caractéristiques :

La machine excavatrice Badger est propulsée par un moteur Diesel 40 C. V. à 1500 t/m.

Ce moteur actionne aussi l'appareil excavateur supporté à l'arrière de la machine et composé d'une chaîne équipée de neuf pelles d'acier spécial qui attaquent le sol et remontent les déblais.

Un transporteur en caoutchouc décharge latéralement ces déblais à droite ou à gauche de la machine ; un contrôleur de profondeur à commande hydraulique permet un bon réglage du fond de la tranchée et un rabot formant cuvette prépare le logement des tuyaux de drainage.

Montée sur chenilles, la machine Badger se déplace presque sur tous les terrains. Dans les terrains les plus mous, il convient cependant de placer des planchers mais, comme ces terrains représentent une partie négligeable de la surface à assainir, cet inconvénient ne présente que peu de gravité.

L'emploi des pelles mécaniques et des machines de drainage, de même que les lames de bull-dozers utilisées au remblayage, ne supprimera pas entièrement le travail manuel. Le finissage des tranchées pour la réception des tuyaux, la pose des tuyaux ou la rectification de cette pose, le captage des sources, le raccordement des drains et la construction de certains ouvrages accessoires devront toujours être exécutés par des ouvriers spécialisés dont l'effectif est fort réduit ce qui met une fois de plus en relief toute l'importance de cette mécanisation qui vient heureusement au secours de l'homme. En effet, il est certain que le manque de main-d'œuvre spécialisée est un frein au développement intensif du drainage.

Il ne semble pas que de jeunes vocations puissent se manifester dans l'avenir car le drainage à la main est un travail pénible réalisé dans des conditions très dures.

En ces temps de mécanisation, il est normal que l'on envisage à la fois d'alléger la peine des hommes et d'intensifier la cadence d'exécution des travaux de drainage en faisant appel à des moyens mécaniques, d'autant plus que l'on peut espérer influer avantageusement le prix de revient de l'opération.

Problèmes de structure agraire en Belgique

par

G. Simon,

Ingénieur Agronome, Gembloux,
Directeur Général à la Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne, Bruxelles.

La réalisation du Marché commun a éveillé l'intérêt des milieux agricoles, au point que ceux-ci prennent de plus en plus conscience des problèmes fondamentaux qui se poseront demain à l'Agriculture belge.

Parmi ces problèmes, celui de la viabilité des exploitations existantes nous apparaît angoissant, étant donné les répercussions sociales qu'il pourrait entraîner. Cette viabilité est indubitablement liée à la structure des exploitations et cette structure est fonction de plusieurs facteurs. Dans le cadre de cet article, nous nous bornerons à analyser ceux qui constituent le support de l'exploitation même : la terre et les bâtiments.

Comment se présente la situation de l'agriculture dans notre pays ? Le tableau suivant donne, pour les huit dernières années, le nombre d'ouvriers agricoles, d'exploitations agricoles ainsi que la surface totale cultivée dans le royaume et la surface moyenne par exploitation.

Ces statistiques révèlent qu'en cinq ans, de 1953 à 1958, le nombre d'exploitations agricoles a diminué de 37.522 unités, que la superficie cultivée est réduite de 36.844 ha, tandis que la superficie moyenne des exploitations a augmenté de 93 ares (6 ha 64 à 7 ha 37). Ces chiffres n'ont évidemment qu'un caractère indicatif et leur interprétation doit se faire avec prudence. En effet, les 36.844 ha n'ont pas été abandonnés volontairement par les agriculteurs. Ils ont, pour la plupart, servi à la construction d'autoroutes, de champs d'aviation, d'ouvrages d'art, ainsi qu'à l'expansion des grandes agglomérations.

On constate néanmoins que, malgré cette diminution de la superficie totale, la superficie moyenne exploitée augmente. Cela confirme le fait bien connu : on assiste à la disparition, lente mais progressive, des petites fermes. Ce phénomène se manifeste d'ailleurs dans la plupart des pays européens ; il provient notamment des difficultés qu'éprouvent les petites exploitations à suivre les

progrès de la mécanisation et les exigences des marchés. Il est également fortement influencé par le décalage entre le niveau de vie des populations urbaines et celui des populations rurales et agricoles.

Année	Ouvriers agricoles (1)	Exploitations déclarées (2)	Terres cultivées (ha) (2)	Surface moyenne par exploitation déclarée (ha)
1950	22.065	—	—	—
1951	20.186	—	—	—
1952	18.658	—	—	—
1953	17.366	258.033	1.662.632	6,44
1954	16.366	248.025	1.648.538	6,64
1955	15.959	240.520	1.637.769	6,81
1956	14.134	234.419	1.637.209	6,98
1957	13.995	226.873	1.626.189	7,16
1958 (3)	—	220.511	1.625.788	7,37

Dans notre pays, la proportion des petites exploitations est importante. Si nous excluons celles dont la superficie est inférieure à 1 ha, nous pouvons, en nous servant des statistiques du recensement agricole de 1950, dresser le tableau suivant :

Catégorie d'exploitations	Nombre d'exploitations		Superficies exploitées	
	Total	%	Total	Ha
de 1 à 3 ha	95.824	38,03	176.604	10,26
de 3 à 5 ha	51.775	20,55	202.336	11,76
de 5 à 10 ha	58.307	23,14	421.161	23,95
de 10 à 20 ha	32.489	12,90	445.453	25,88
plus de 20 ha	13.550	5,38	484.537	28,15

Jusqu'à ce jour, une politique de protection des prix agricoles a ralenti le phénomène de la disparition des trop petites exploitations. Il est néanmoins certain que l'élargissement des marchés et la concurrence qui va naître entre les agriculteurs des différents pays européens accéléreront le phénomène de la disparition des exploitations trop petites ou de celles dont la structure agraire sera défectueuse.

Comme le signalait le Professeur Bergmann (4), ce phénomène résultera

(1) Affiliés à l'O. N. S. S.

(2) Résultats des recensements annuels au 15 mai.

(3) Résultats provisoires.

(4) R. Bergmann : *Les unités économiquement viables en agriculture. Situation actuelle. Perspectives d'avenir.* Communication à la Session d'Étude de l'E. P. A./O. E. C. E. — Zurich, août 1958.

aussi du fait : « qu'une augmentation de la productivité du travail agricole exigera en contrepartie une réduction notable de la population agricole active ». Or, cette augmentation de la productivité est indispensable, si l'on ne veut pas augmenter la disparité qui existe actuellement entre les revenus des travailleurs de la terre et des travailleurs industriels.

Toute nouvelle augmentation de cette disparité entraînerait fatalement une désaffection encore plus grande du métier d'agriculteur.

Il faut avoir le courage d'accepter cette constatation. Car il ne servirait à rien de prendre artificiellement des mesures destinées à assurer temporairement la subsistance d'exploitations non viables sous prétexte de maintenir à la terre un grand nombre de travailleurs. Cela ne peut que retarder une échéance, qui sera cependant inexorable.

Il vaut mieux regarder la vérité en face et prendre dès à présent les mesures capables de corriger les structures agraires défectueuses, afin de créer de nouvelles dimensions économiques et de résoudre l'état latent de crise que traverse actuellement la plupart des exploitations agricoles.

Parmi les réformes urgentes, nous citerons notamment le remembrement des terres, c'est-à-dire le regroupement des différentes parcelles d'une même exploitation, la bonification de terrains à vocation agricole et leur mise en culture, l'agrandissement des exploitations trop petites, la décentralisation du noyau du village des exploitations agricoles vétustes et leur reconstruction à proximité immédiate des terrains cultivés, le reboisement des terrains à faible rendement et à vocation forestière.

La première réforme de structure de la surface exploitée, le remembrement des terres, n'est cependant pas suffisante pour assurer à elle seule la viabilité d'un grand nombre d'exploitations. La création d'exploitations viables implique fatalement pour chacune d'elles un minimum de production, qui est inexorablement lié à la superficie exploitée.

Ainsi apparaît la notion de *superficie minimum* de l'exploitation agricole, laquelle est fonction du sol, du climat et des spéculations pratiquées. La détermination de cette superficie est délicate et sujette à évolution. Une récente étude du Professeur Von Babo signale que pour l'Allemagne fédérale, la superficie minimum des exploitations agricoles varie entre 8 et 17 ha (1). Cette norme est sensiblement égale à celle établie pour la Belgique par le Professeur Baptist, de Gand.

Si l'on consulte le second tableau de la page 209, on constate qu'un pourcentage important des exploitations belges se situe en dessous de cette norme. Pour rendre viables ces exploitations submarginales, il sera indispensable de les agrandir à l'aide de terres de complément. Celles-ci pourront provenir de terrains à vocation agricole actuellement en friche, qui seront remis en valeur par

(1) Ces chiffres ne s'appliquent pas aux exploitations horticoles, vinicoles, maraîchères, etc...

des travaux d'amélioration foncière. La superficie des terrains à vocation agricole actuellement en friche est cependant limitée ; il conviendra donc, dans certaines régions du pays, de trouver d'autres solutions pour résoudre ce problème de l'agrandissement des fermes trop petites et l'utilisation à plein de leur main-d'œuvre.

L'établissement en milieu rural de petites entreprises industrielles pourrait contribuer à résoudre ce problème. Il permettrait ainsi de recaser dans l'industrie certains travailleurs agricoles dont la subsistance ne peut être assurée par les revenus de leur ferme. Leurs terrains devenus alors disponibles pourraient être redistribués à d'autres exploitations agricoles pour atteindre au moins la superficie minimum nécessaire.

La création d'unités culturales de plus grande superficie et de forme régulière facilite l'exploitation et permet notamment l'utilisation d'engins motorisés.

De même, la distribution judicieuse des exploitations dans le village, la création de chemins adéquats, le raccordement en eau, la modernisation des logements et des bâtiments d'exploitation sont des objectifs tout aussi importants à réaliser.

Définissant les buts de la politique agraire menée par la Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne, mon collaborateur Monsieur Pierre Burton écrivait récemment (1) : « Il faut créer d'une part des exploitations agricoles viables, afin que la rémunération du travail y soit à la mesure des rémunérations des autres branches de l'économie. Il faut, d'autre part, contribuer à l'aménagement régional du territoire afin que les populations rurales disposent d'un équipement de logement et de service comparable à celui dont disposent les populations urbaines ».

Ces deux objectifs sont primordiaux, car ils sont nécessaires si l'on veut maintenir le potentiel économique de l'agriculture belge. En créant des exploitations viables, on assure la subsistance des travailleurs de la terre, mais on leur permet du même coup de consentir l'effort d'équipement indispensable.

L'augmentation de la productivité du travail est liée à une augmentation du capital d'exploitation, lequel est indispensable à l'agriculteur, qui doit se procurer les produits d'origine industrielle. D'après le Professeur Bergmann (2), une étude concernant l'Europe de l'Ouest effectuée au cours de la période 1950-1956, a fait apparaître que pour accroître le volume de la production agricole de 16% avec 10% de travail en moins, il a fallu élever de 26% la consommation de facteurs autres que le travail.

C'est ainsi que l'exploitation viable sera une forte consommatrice de produits industriels ; il importe par conséquent qu'elle possède un capital circulant suffisant.

Il convient enfin de noter que les conditions de logement des agriculteurs sont souvent très défectueuses et qu'un nombre de bâtiments d'exploitation

---

(1) Burton : *Politique agraire de la S. N. P. P. T.* Revue « Propriété Terrienne ». Janvier 1958.

(2) Bergmann : cité supra.

sont vétustes et mal adaptés aux exigences d'une organisation rationnelle du travail. Il existe encore beaucoup trop d'agriculteurs mal logés dans des taudis.

Un effort considérable doit donc être entrepris pour remédier à cet état de choses dont les répercussions sont fâcheuses tant au point de vue de la santé de l'agriculteur et des membres de sa famille, qu'au bon équilibre social de ceux-ci.

Il est certain que l'agriculteur ne peut envisager d'investir les capitaux nécessaires à la modernisation de sa ferme, s'il est incapable de supporter les charges financières qui en résultent. On voit donc qu'en fait, tous les problèmes qui intéressent la vie d'une exploitation sont indissolublement liés à la prospérité de celle-ci.

Enfin, l'aménagement du village et de sa région rurale sont les corollaires indispensables aux mesures que nous préconisons ci-avant.

A une époque où les activités économiques se différencient tout en devenant de plus en plus interdépendantes, il n'est plus possible d'analyser une activité économique isolément. Il est donc indispensable que le village trouve dans un rayon suffisamment proche une localité centre et une ville avec lesquelles il doit être relié par des moyens de locomotion rapides et suffisants. Ainsi l'habitant du village trouvera à sa portée les écoles, magasins, institutions de crédit, centres civiques et de santé qui sont nécessaires à la vie moderne.

Ces différentes idées ont été illustrées de façon vivante à l'Exposition internationale de Bruxelles (Classe Urbanisme) à l'aide d'une maquette. Celle-ci représentait un village d'une superficie de 1.200 ha et d'une population de 1000 habitants, dont la vie économique était gravement compromise. Les expropriations résultant de la construction d'une autoroute venaient encore aggraver la situation déjà précaire de plusieurs exploitations. Afin de remédier à cet état de choses, il fut procédé au remembrement des terres sous la forme d'une amélioration intégrale, c'est-à-dire :

— regroupement des parcelles,

— mise en valeur des terrains à vocation agricole par défrichement et drainage,

— agrandissement des exploitations trop petites,

— transfert d'exploitations à la périphérie du village avec construction de nouvelles fermes ;

— reboisement des terrains à vocation forestière.

Enfin, un zoning basé sur le développement actuel de la localité, mais tenant compte des besoins de l'avenir, fut adopté.

Réalisée grâce au concours des pouvoirs publics, la mise en application de ce zoning permit de résoudre les problèmes de l'équipement du village, de la modernisation des logements, de l'organisation des loisirs et des transports.

Il s'agit certes d'un cas d'école, mais cette réalisation toute théorique nous montre la voie dans laquelle nous devons résolument nous engager si nous voulons assurer la survie de l'agriculteur et de son village et surtout la prospérité d'une des branches importantes de notre économie nationale : l'agriculture.

Quelques perspectives du remembrement en Belgique

par

H. Hocq,

Ingénieur du Génie Rural, Gembloux,
Service Remembrement et Bonification Foncière de la S. N. P. P. T.

I. Introduction.

La Loi sur le Remembrement légal de Biens ruraux du 25 juin 1956 a paru au Moniteur des 9 et 10 juillet de la même année.

Elle fut votée sans opposition par nos deux chambres législatives ; une telle unanimité souligne l'importance de cette réforme de la structure foncière du patrimoine agricole de notre pays.

Même le profane constate que le morcellement et le parcellement des « terres » de la plupart de nos exploitations sont excessifs et ne répondent plus aux conditions actuelles du travail de la terre.

La dispersion, l'exiguïté et les formes hachées des parcelles dressent un rempart infranchissable à la mécanisation, à la motorisation et aux améliorations foncières.

Ces derniers facteurs deviennent de plus en plus indispensables à la viabilité des exploitations. La main-d'œuvre salariée est une charge extrêmement lourde à supporter ; il convient, en conséquence, de l'éliminer partout où elle est superflue. De plus, chacun sait qu'elle devient de plus en plus rare partout et qu'il convient donc de la compenser là où elle fait défaut.

Mais, même avec du matériel acquis ou utilisé par l'entremise d'une coopérative, il est difficile, sinon impossible, d'utiliser rationnellement et économiquement des instruments motorisés dans la plupart de nos villages.

Soulignons que ce sont surtout les petites et moyennes exploitations qui subissent de façon particulièrement sensible les inconvénients de ce morcellement excessif et dispersé.

Il arrive en effet que certains fermiers d'exploitations plus grandes sont parvenus, souvent grâce à de gros sacrifices financiers, à « remembrer » leurs

terres, au moins pour une part plus ou moins importante. Cependant, s'ils ont pu créer de la sorte des parcelles de superficie plus vaste que la moyenne, la forme de celles-ci reste hachée et de mauvais chemins les desservent.

Il n'entre pas dans nos intentions d'insister sur les graves inconvénients et les déplorables conséquences économiques qui résultent du morcellement actuel de notre territoire agricole.

Ceux-ci sont suffisamment connus et ne sont d'ailleurs contestés par personne.

Hélas, la Belgique a pris son départ en ce domaine avec un retard considérable. En effet, les pays qui nous environnent et de nombreux autres encore, pratiquent le remembrement depuis de nombreuses années. Mais grâce à l'expérience acquise par nos voisins, nos techniciens ont ainsi la possibilité et l'avantage d'obtenir des renseignements précieux quant aux méthodes utilisées par eux.

Il leur est possible de comparer les meilleurs procédés récoltés dans différents pays et d'appliquer en Belgique, en les adaptant à notre législation particulière, des méthodes scientifiques de travail, tout en se gardant de certaines erreurs ou tâtonnements.

Les résultats des votes des 19 assemblées générales qui se sont tenues jusqu'à présent (juin 1959) prouvent d'une façon irréfutable que les cultivateurs se rendent parfaitement compte que leurs possibilités d'exploitation sont défectueuses vis-à-vis des techniques modernes de culture, et que le remembrement met à leur disposition les moyens d'y remédier. C'est ainsi que la moyenne des pourcentages des votes favorables en nombre chez les propriétaires est de 87% et chez les exploitants de 86% et respectivement de 81% et de 79% en surface.

Nous affirmons que les problèmes rencontrés dans un remembrement, qu'ils s'appellent : confection de listes, apport de chaque intéressé en valeur ou en surface, calcul des polygonales, calcul des points de détail, calcul des surfaces, etc... peuvent être traités par les procédés techniques les plus modernes. Ceux-ci procureront, entre autres avantages, l'allégement considérable des tâches matérielles des techniciens qui pourront ainsi consacrer plus de temps sur le terrain et s'occuper de plus de chantiers.

II. Législation.

La législation belge procure aux agriculteurs trois moyens de regrouper leurs terres (1) :

---

(1) « Propriété Terrienne », n° 119, de novembre 1957 : *Trois méthodes sont à la disposition des cultivateurs belges pour remettre leur terroir en ordre,* par Georges Moyaerts, docteur en droit à la S. N. P. P. T.

1. Il y a tout d'abord la loi du 26 juillet 1952 qui assure la gratuité de l'enregistrement des *échanges d'immeubles ruraux non bâtis*, dont la valeur vénale n'excède pas huit cents fois le revenu cadastral (1). Toutefois, au cas où les lots échangés seraient de valeur inégale, il est perçu un droit de 11% sur la différence de valeur, ou de 6% si cette différence ne dépasse pas le quart de la valeur vénale du moindre lot. En ce qui concerne l'efficacité de cette loi, il y a lieu de remarquer que :

— ces échanges amiables ne permettent qu'un regroupement partiel et isolé en ce qui concerne les propriétés exclusivement. Cette procédure ne peut convenir pour le regroupement général des exploitations d'un territoire plus ou moins vaste ;

— la loi ne s'applique pas si la valeur vénale d'un seul des lots excède huit cents fois le revenu cadastral ;

— cette procédure ne permet pas l'aménagement du réseau de chemins, ni l'exécution de travaux d'amélioration foncière un peu importants, même s'ils sont indispensables. Les servitudes de passage subsisteront dans la plupart des cas ; certaines enclaves ne pourront être supprimées ;

— l'application de la loi entraîne certains frais comme il est indiqué au tableau en annexe.

2. D'autre part, la loi du 4 mai 1949 institue le *remembrement volontaire :*

L'application de cette loi est assez réduite : elle exige, en effet, non seulement l'accord des propriétaires, mais aussi celui des titulaires de droits réels (ex. créanciers hypothécaires, bénéficiaires d'une servitude de passage, etc.) et de droits personnels. Cet accord doit subsister jusqu'au moment de la signature de l'acte chez le notaire. Une telle opération échoue donc si un seul intéressé vient à se désister ou est dans l'impossibilité de manifester sa volonté : absence, décès, etc. De plus, cette procédure ne se réalise pas sans frais (voir en annexe).

De 1949 à 1959, quinze demandes furent introduites. Après examen, douze d'entre elles furent rejetées : les unes parce qu'elles ne répondaient pas aux critères imposés par la loi, les autres parce qu'un ou plusieurs intéressés se désistèrent.

Trois remembrements volontaires seulement ont pu être réalisés en cette période de dix ans : à Émines (Prov. de Namur), à Chanly (Prov. de Luxembourg), et à Noville (Prov. de Luxembourg) pour des superficies respectives de ± 175 ha, ± 2 ha 69 et ± 17 ha, c'est-à-dire au total moins de 200 ha.

(1) Lorsque la péréquation cadastrale, actuellement en cours, sera terminée ce chiffre sera ramené à deux cent cinquante fois le nouveau revenu cadastral.

3. *Le remembrement légal,* enfin, promulgué par la loi du 25 juin 1956, permet tous les espoirs aux agriculteurs belges soucieux de leurs vrais intérêts.

Grâce à cette loi, il leur sera possible de regrouper leurs parcelles éparpillées aux quatre coins du village aussi près que possible du siège de leur exploitation.

Il ne s'agit donc pas d'une expropriation, chaque propriétaire, chaque locataire recevant après le remembrement un ensemble de terres de valeur égale à ce qu'il possédait avant l'opération.

Il ne s'agit pas non plus d'une mesure de contrainte : ce sont les intéressés eux-mêmes, propriétaires et exploitants, qui décident au cours de l'assemblée générale, de l'utilité du remembrement de leurs terres.

Chacun bénéficiera des *avantages* de l'opération :

— regroupement des terres, en propriété et en exploitation, suppression des servitudes de passage et des enclaves ;

— aménagement du réseau des chemins et des voies d'écoulement d'eau ;

— amélioration substantielle des terres, s'il y a lieu, par des travaux d'amélioration foncière, de drainage, etc... ;

— concours gratuit des services publics ; gratuité de l'enregistrement et de la passation de l'acte de remembrement ;

— l'État subventionne les travaux à concurrence de 60% ; au montant de cette subvention, s'ajoutent les subsides éventuels de la province et de la commune.

Au 1er juin 1959, c'est-à-dire 3 ans à peine après le vote de la loi, on enregistre 120 demandes de remembrement légal, dont 19 portant sur 10.000 ha environ sont au stade de l'exécution proprement dite et 31 portant sur 24.000 ha environ sont au stade de l'enquête en vue de réunir l'assemblée générale.

Ces chiffres prouvent à suffisance l'accueil chaleureux que la loi a reçu dans le milieu agricole.

III. Aspects techniques.

Les aspects techniques rencontrés dans un remembrement sont aussi nombreux que variés (1) : étude des matrices et plans cadastraux avec tout ce qu'ils comportent (hypothèques, indivisions, droits réels, etc...), estimation des terres et des soultes, polygonation, lever des détails, bornage, projet de chemins ruraux, projet d'assainissement, etc...

Étant donné la place limitée dont nous disposons, nous nous bornerons dans

(1) De par sa formation, l'ingénieur du Génie Rural est tout désigné pour apporter sa collaboration avertie à cette rénovation de la structure foncière. Sa discipline permet, en effet, de cadrer parfaitement ces différents aspects techniques par des considérations économiques.

la présente étude à examiner le problème particulier des autoroutes et des chemins agricoles.

A. *Autoroutes.*

Le principe du remembrement étant acquis, il convient d'examiner sans tarder le grave problème des autoroutes avec son incidence sur la structure des exploitations agricoles touchées.

Dans la plupart des pays, une solution a été recherchée à ce problème délicat, mais aucune solution valable n'a encore, semble-t-il, été trouvée. Divers palliatifs ont été expérimentés mais ont dû être abandonnés par la suite.

Dans notre pays, cette difficulté se présente avec la même acuité. Quoi qu'il en soit, le problème est posé et l'on doit s'efforcer de le résoudre.

Les autoroutes en effet se caractérisent par le fait qu'elles sont destinées à la circulation rapide des seuls véhicules automoteurs. Les passages, à niveaux différents, sont peu nombreux.

Une autoroute traversant des terres agricoles cause des troubles dans les exploitations tant au point de vue général que pour chaque exploitation en particulier :

1) L'autoroute tracée en ligne droite, coupe les chemins de desserte, scinde les parcelles et souvent aussi jette le trouble dans le régime des eaux. Il en résulte des parcelles plus petites, mal conformées et plus difficiles d'accès, même si elles sont situées du même côté que la ferme.

2) Le cultivateur riverain ne peut utiliser l'autoroute ni pour son charroi, ni pour son bétail. Il ne peut cultiver les parcelles à partir de l'autoroute. Pour atteindre les pièces de terre se trouvant de l'autre côté de l'autoroute, il doit rechercher un passage plus éloigné en empruntant au préalable un chemin de grande circulation.

Une parcelle de terrain qui doit servir, totalement ou partiellement, à l'assiette d'une autoroute fait l'objet d'un arrêté d'expropriation pour cause d'utilité publique.

L'expropriation donne lieu à l'octroi d'une indemnité qui équivaut en principe à la valeur vénale du bien.

Si celui-ci est donné en location, le locataire en cause est appelé par le pouvoir expropriant en vue de débattre l'indemnité pour rupture de bail qui lui sera accordée.

Si le propriétaire exploite lui-même la parcelle de terrain, il lui est alloué une indemnité pour dépréciation de l'exploitation. Pour la détermination de cette indemnité, il est tenu compte non seulement de la perte de surface, mais également du fait que l'accès des excédents de parcelle situés de l'autre côté de l'autoroute est rendu plus difficile.

Signalons que les indemnités d'expropriation ne couvrent pas tous les dommages, par exemple :

— les propriétaires et exploitants qui ne sont pas touchés par l'expropriation, mais dont les parcelles viennent se trouver des deux côtés de l'autoroute ;

— les locataires, même touchés par l'expropriation, pour la dépréciation de leur ferme.

Pour éviter des dévalorisations parfois fort élevées dues aux propriétaires, il arrive que le ministère des Travaux Publics fasse aménager des chemins de desserte le long des autoroutes ainsi que des passerelles destinées aux cultivateurs, mais ce cas n'est pas général.

La solution actuelle à ce problème, qui consiste dans l'octroi d'indemnités ou la construction d'ouvrages d'art spéciaux, est non seulement fort coûteuse pour l'État, mais encore ne résout-elle pas le problème économique qui naît de la séparation d'un grand nombre de parcelles du siège de l'exploitation et des troubles généralement causés au parcellaire, à l'accessibilité des pièces de terre et au régime des eaux.

Dans l'intérêt des finances publiques et afin de donner une solution valable pour les riverains, nous croyons pouvoir suggérer les mesures suivantes :

1. *Remembrement* des exploitations touchées par la construction d'une autoroute.

Faut-il, comme cela se pratique parfois dans d'autres pays, prélever sur l'ensemble du périmètre des biens à remembrer, la surface nécessaire au tracé de la nouvelle route et répartir ainsi la perte de terres sur l'ensemble des exploitations ? De cette façon, chacun des intéressés est touché proportionnellement par l'expropriation et aucune exploitation ne disparaît en pièce.

2. Dans certains cas cependant, là notamment où une autoroute sépare un village ou un hameau d'une grande partie de ses terres agricoles, le remembrement à lui seul ne permettra pas de résoudre la question de façon satisfaisante. Dans ces cas, il faudra *construire des fermes* de l'autre côté de l'autoroute, *acquérir les terres* des exploitations qui, ensuite de la construction de l'autoroute, ne sont plus viables, etc.

Malheureusement, il s'avère que l'emplacement d'une autoroute n'est jamais définitif au stade du projet. Le tracé ne devient pratiquement immuable qu'au moment de sa construction.

Il n'est pas possible dès lors, vu la rapidité relative avec laquelle les opérations de construction se déroulent, de prendre les mesures adéquates dans le cadre de la loi du 25 juin 1956.

Il faudrait donc une loi spéciale décrétant le remembrement de part et d'autre du tracé, loi dont la procédure serait spécialement adaptée à ces circonstances particulières.

Le remembrement des exploitations touchées par l'autoroute devrait débuter en même temps que commencent les travaux de construction de celle-ci et se terminer au moment de son inauguration.

B. *Chemins agricoles.*

Les remaniements parcellaires nécessitent la création d'un réseau de chemins d'exploitation adéquat.

La motorisation de l'agriculture exige des routes agricoles, des critères, moins sévères certes, mais de même nature que ceux qui conditionnent la conception des routes modernes. La situation générale du secteur agricole ne permettant pas l'investissement élevé de capitaux, il convient donc de trouver pour les chemins agricoles un type de revêtement qui réponde aux critères cités ci-dessus, tout en ne nécessitant pas de frais d'établissement et d'entretien hors proportion.

Le Service Remembrement et Bonification Foncière de la Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne a saisi toute l'importance du problème et s'est tourné vers l'étude des méthodes de « stabilisation des sols en place » qui peuvent assurer de substantielles économies sur les techniques classiques.

C'est la raison pour laquelle un essai de stabilisation par le procédé Solciment a été réalisé avec succès à Tongerlo, avec du matériel simple et peu coûteux. Cet essai a fait l'objet d'une communication (1) au IX[e] Congrès Belge de la Route qui s'est tenu à Liège du 26 au 30 août 1959.

IV. Conclusions.

Il convient de remembrer dans les délais les plus courts, la plus grande superficie possible si nous voulons que l'agriculture belge puisse lutter à armes égales avec les agriculteurs des pays européens.

Dès lors, il s'avère indispensable que les organismes chargés de la mise en application de la loi (Ministère de l'Agriculture, Cadastre et Société Nationale de la Petite Propriété Terrienne) disposent d'un personnel en nombre suffisant. Signalons, à titre d'exemple, qu'en France et en Hollande la norme est de 1 agent pour 100 ha à remembrer.

Enfin, il serait souhaitable d'adopter un programme d'ensemble à plus ou moins longue échéance afin qu'on puisse établir un plan général de financement et organiser, en conséquence, les organismes chargés de la réalisation des remembrements. Ces services pourraient alors :

a) adapter leurs efforts de propagande ;

b) recruter progressivement le personnel en fonction des besoins tout en lui assurant une période suffisante d'initiation ;

c) prévoir de façon économique les investissements en matériel ;

d) fournir aux bureaux d'études privés qui réalisent l'étude des projets de route, de drainage, etc..., une indication quant au volume de travail qui les attend.

---

(1) P. Burton et H. Hocq : *Un essai de revêtement Sol-ciment en vue de l'application de ce type de chaussée aux chemins ruraux d'exploitation à Tongerlo.*

ANNEXE

Tableau comparatif établissant les charges incombant aux propriétaires de biens ruraux, résultant de l'application de la législation relative au regroupement des terres agricoles dans l'ordre chronologique des phases d'exécution.

	Loi du 26.7.1952 (échanges amiables)	Loi du 4.5.1949 (remembrement volontaire)	Loi du 25.6.1956 (remembrement légal)
— frais administratifs	néant	gratuits	gratuits
— réseau des chemins, voies d'écoulement et ouvrages connexes :	de réalisation presque impossible. Les frais éventuels sont totalement à charge des intéressés.	de réalisation difficile : subvention de l'État non prévue. Les frais éventuels sont totalement à charge des intéressés.	40 % maximum à charge des propriétaires (à déduire les subventions éventuelles de la Province et de la Commune) payables à long terme.
— travaux d'amélioration foncière :	de réalisation presque impossible. Seul le défrichement peut être subsidié par l'État à concurrence de 2.000 fr maximum.	de réalisation difficile. Seul le défrichement peut être subsidié par l'État à concurrence de 2.000 fr maximum.	40% maximum à charge des propriétaires (à déduire les subventions éventuelles de la Province et de la Commune), payables à long terme.
— frais de mesurage et de bornage :	100% à charge des propriétaires.	gratuits	gratuits

— passation de l'acte :	honoraires du notaire : même barème que pour le remembrement volontaire ; toutefois, les honoraires qui dépassent 200 fr sont réduits de moitié (A. R. du 12.12.1950, art. 8 nouveau).	honoraires du notaire : calculés sur la valeur du lot le plus important par tranches successives : de 1 à 200.000 fr = 3,00% de 200.001 à 300.000 fr = 2,25% de 300.001 à 400.000 fr = 1,50% de 400.001 à 500.000 fr = 1,00% de 500.001 à 600.000 fr = 0,75% de 600.001 à 6 millions = 0,50% au delà de 6 millions = 0,05%	gratuite
— enregistrement :	gratuit, sauf éventuellement perception de 11% ou 6% sur la différence de valeur des lots.	gratuit	gratuit
— bureau des hypothèques :	salaire du conservateur des hypothèques pour la transcription de l'acte. Éventuellement, salaires pour les radiations et inscriptions hypothécaires.	salaire du conservateur des hypothèques pour la transcription de l'acte. Éventuellement, salaires pour les radiations et inscriptions hypothécaires.	gratuit
— droits de timbres :	droits de timbres pour la minute et les expéditions.	droits de timbres pour la minute et les expéditions.	gratuits

Contribution à l'étude des propriétés des matériaux de recouvrement des constructions horticoles et des conséquences de leur utilisation

par

A. Nisen (*),

Ingénieur Agronome Horticole, Gembloux.

Introduction.

Depuis plusieurs années, les matières plastiques se répandent, chaque jour davantage, en horticulture. A l'heure actuelle, de nombreuses constructions sont, pendant 4 à 6 mois de l'année, doublées intérieurement, et à frais relativement minimes, de minces films plastiques, ce qui a pour conséquence de diminuer les pertes de chaleur dans des proportions à peine croyables à première vue, tout en n'affectant que fort peu la quantité de lumière dont peuvent disposer les plantes protégées. D'autre part, le plastique ne se borne pas à renforcer l'action protectrice du verre en construction horticole, mais tend même à s'y substituer : de nombreux « abris » constitués d'un embryon de charpente supportant un revêtement plastique plus ou moins léger ont fait leur apparition dans nos campagnes.

Ces nouveaux matériaux constituent un cas unique dans les annales de la construction : ils furent lancés dans le commerce à grands coups de tambour bien avant que l'on n'en connût la valeur réelle et que l'on n'eût déterminé les conséquences de leur utilisation... pour l'horticulteur. Certes, suite notamment aux appels pressants lancés par notre confrère M. Ch. Baron, *de très nombreux essais pratiques ont été effectués depuis, dans les diverses parties de notre pays, et un plus grand nombre sont en cours (citons les travaux de nos confrères* Soyeur (France) *et* Linden *en horticulture...). Mais il faut reconnaître le bien-fondé des remarques si pertinentes que, le premier à notre connaissance, le même confrère* Ch. Baron *a émises à maintes reprises, ne serait-ce qu'en février 1957 lorsqu'il a tiré la conclusion des « Journées d'Études sur les Matières Plastiques et leurs*

(*) Bref résumé de quelques points traités dans la dissertation originale présentée le 26 mai 1959 en vue de l'obtention du grade et du diplôme de *Docteur en Sciences agronomiques.*

applications agricoles et horticoles », journées qui se sont tenues à Paris dans les locaux du Conservatoire National des Arts et Métiers. La conclusion à tirer des « Colloques : matières plastiques » du Congrès International de Nice (avril 1958) est exactement la même d'ailleurs et elle fut également exprimée par notre confrère BARON *qui a mis nettement l'accent sur la nécessité qu'il y a d'abandonner, pour l'instant, le côté pratique pour aborder l'étude théorique du problème, pour étudier en* **laboratoire** *les particularités et les caractéristiques sur lesquelles repose l'utilisation des matières plastiques en horticulture.*

C'est pour répondre aux divers impératifs actuels que nous avons, d'une part, créé la C. E. P. E. H. (Centre d'Essais des Polyesters stratifiés en Horticulture), a. s. b. l. dont le rôle est d'étudier les possibilités (théoriques et pratiques) d'utilisation de plastiques semi-rigides du groupe des polyesters ; d'autre part, que nous avons entrepris un certain nombre de travaux en laboratoire et des recherches bibliographiques destinées à asseoir notre connaissance des matières plastiques sur des bases solides... tout au moins en ce qui concerne le plus important des facteurs susceptibles d'action : le RAYONNEMENT. *Et encore, avons-nous dû, après une étude assez approfondie de la « Lumière », nous limiter à celle, plus brève, de la « Chaleur ».*

Enfin, pour répondre au vœu exprimé par M. le Professeur L. BLANJEAN, *nous avons poursuivi parallèlement l'étude du verre martelé dont les propriétés sont très mal connues ; nous avons pu arriver, dans ce domaine, à quelques conclusions assez inattendues.*

Nous nous bornerons, au cours des pages qui vont suivre, à passer en revue les principales conclusions de nos travaux. Nous ne pouvons entrer dans les détails mais, éventuellement, nous renvoyons le lecteur au Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. Gx, tome XXVII, nº 2 et 3, 1959.

CHAPITRE I

CHEMINEMENT DE LA LUMIÈRE DANS UN VERRE « MARTELÉ ».

On utilise beaucoup, en horticulture, des feuilles de verre dit « martelé » : celles-ci présentent généralement une face plane (ou considérée comme telle) et une seconde ornée de concavités et convexités s'assimilant assez à ce que l'on obtient en faisant « sauter » au burin des « coquilles » de diverses grandeurs dans un bloc de marbre. Il est malaisé de définir ces « dessins », d'autant plus que ceux-ci varient avec le type de verre envisagé, et par conséquent, il ne peut être question d'étudier le phénomène quantitatif avec une précision dépassant les quelques pourcents. Ce n'est d'ailleurs pas celle-ci que nous cherchons à atteindre. Notre but est de *définir* qualitativement *le cheminement de la lumière au travers du matériau* et d'*estimer l'ordre de grandeur des pertes de lumière* que son utilisation occasionne.

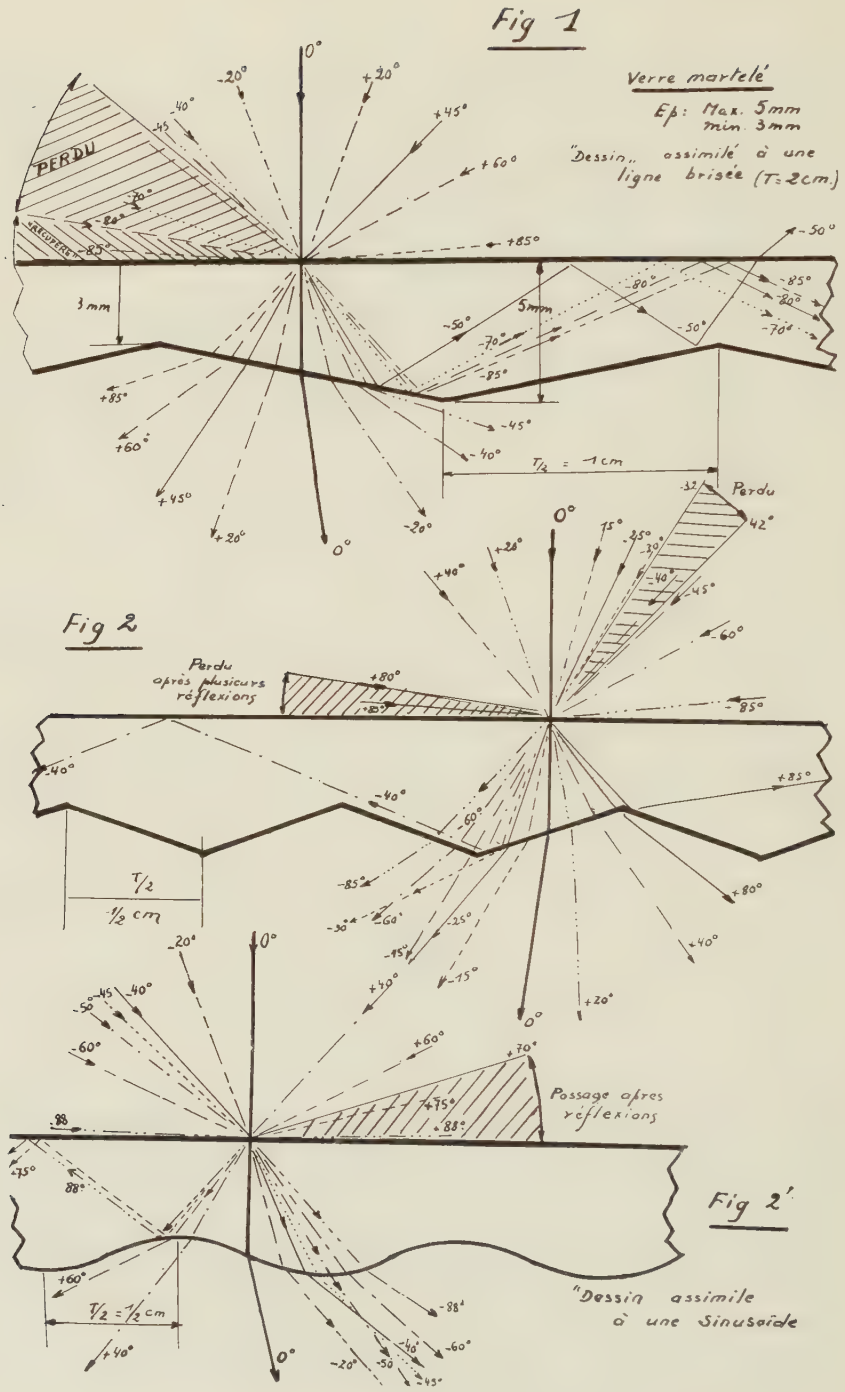


FIG. 1, 2 et 2'. — *Cheminement de la lumière au travers d'un verre martelé.* Comparaison de divers cas de martelage.

Pour ce faire, après étude des diverses représentations possibles des « dessins », c'est-à-dire du martelage, nous avons suivi (fig. 1-2 et 2′) le cheminement des rayons lumineux, pour des angles d'incidence variables (réfraction partielle ou totale, fonction de l'indice de réfraction du matériau et de l'angle d'incidence)... Nous nous sommes, de la sorte, rendu compte que même les faisceaux normaux à la face « plane » sortaient déviés du matériau : une diffusion intense de la lumière dans toutes les directions en est la conséquence. Le plus inattendu est certainement le fait que certains groupes de rayons (correspondant à divers angles d'incidence, fonction du point « d'impact » sur le « dessin ») sont purement et simplement renvoyés vers l'extérieur de l'enceinte dans laquelle ils auraient dû pénétrer : une ou plusieurs réfractions totales leur interdisent le passage... En consé-

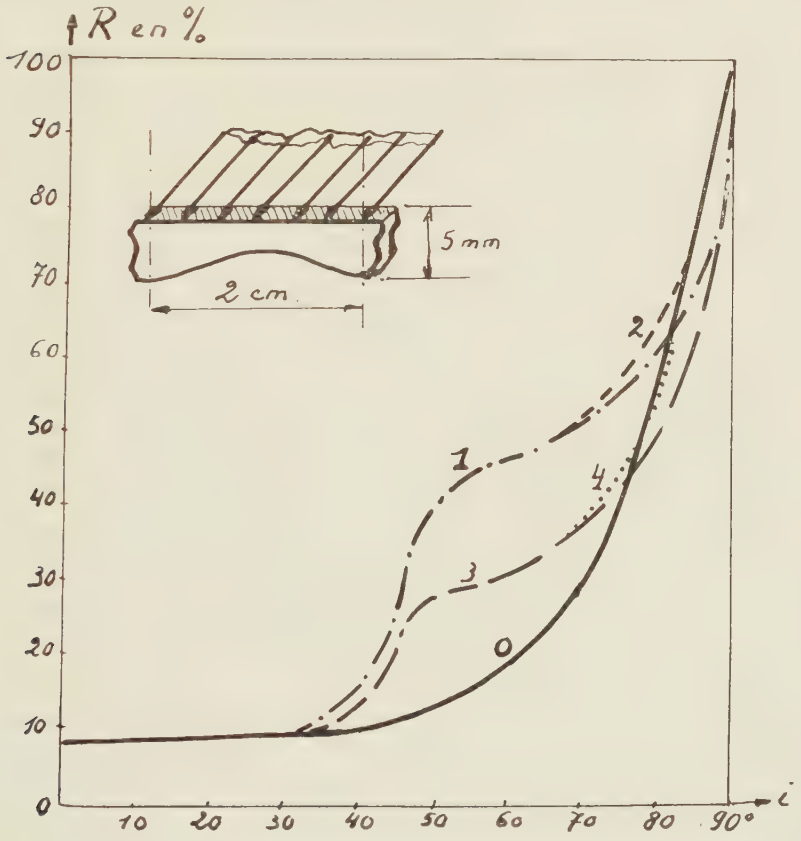


Fig. 3 : *Généralisation du pouvoir réflecteur du verre martelé* (face martelée « vers le bas »).
Courbe : o : Pouvoir réflecteur (R) du verre à faces //
1 : Général. 2 dimensions (= verre dont la face inférieure serait « ondulée »).
2 : Id. + absorption par le verre.
3 : Général. 3 dimensions (= verre martelé proprement dit).
4 : Id. + absorption par le verre.

quence, un matériau de même transparence spécifique que le verre à faces parallèles, qui rejette vers l'extérieur une ou plusieurs fractions de la lumière incidente ne peut, *a priori*, atteindre la même *transparence totale effective* que celui-ci. Puisqu'il s'oppose au passage d'une partie de la lumière incidente, il doit être considéré comme macroscopiquement moins transparent et responsable d'éventuelles pertes de rendement des cultures si celles-ci exigent le maximum d'intensité lumineuse incidente, comme c'est le cas — nous l'avons démontré d'autre part — de la fin de l'automne au début du printemps sous nos régions et pour la plupart des végétaux cultivés à ce moment de l'année. La diffusion de la lumière ne peut contrebalancer l'inconvénient d'une plus faible transparence globale que momentanément, et encore, en partie seulement, au cours des mois d'été, par insolation estimée suffisante ou excessive.

L'étude, **quantitative** cette fois, effectuée dans le cas d'un « dessin » nous paraissant se rapprocher le plus fortement du martelage généralement utilisé en horticulture, nous a conduit à mettre en évidence un pouvoir réflecteur du verre martelé en fonction de l'angle d'incidence du faisceau lumineux *égal* à celui du verre à faces parallèles jusqu'à 35° environ, valant 2 à 2,4 fois celui-ci entre 35 et 70°, puis égal ou même inférieur au même jusqu'à 90°, la valeur moyenne globale de ce pouvoir réflecteur atteignant respectivement 27 et 23,4% (verre martelé et verre à faces parallèles) (voir fig. 3). On serait tenté de conclure que la différence entre les deux matériaux est nulle. Que l'on se détrompe ! Car c'est justement, dans le cas des constructions horticoles ordinaires, la région de plus grande perte relative (par rapport au verre à faces parallèles) qui est le plus souvent balayée par les rayons solaires. Illustrons cette assertion d'un exemple : en calculant l'intensité lumineuse solaire arrivant, *pendant toute la journée du 21 décembre*, au niveau des matériaux envisagés, pour toutes les inclinaisons et orientations possibles de ceux-ci, en déterminant ensuite l'angle fait à tout instant par la direction du soleil et la normale au plan du matériau, en se reportant enfin à la courbe de variation du pouvoir réflecteur en fonction de l'angle d'incidence pour les deux types de verre (fig. 3), on arrive finalement à établir diverses courbes qui démontrent que les *pertes réelles* (supplémentaires) dues à l'utilisation de verre martelé au lieu de verre à faces parallèles atteignent les valeurs suivantes, pour l'ensemble de la journée du 21 décembre, sous nos latitudes (pertes exprimées en % de l'intensité solaire incidente) :

Azimut : Orient. toiture	0° (Sud)	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180° (Nord)
Angle toiture	Pertes supplémentaires du verre martelé par rapport au verre à faces // :									
0 (horiz.)	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
15	12,5	12,6	12,2	10,5	8,1	5,3	2,5	— 2,5	— 9,2	— 3,5
30	9,4	9,5	11,4	13,8	9,5	6,7	— 3,5	— 3,9		
40	3,9	4,6	5,5	**14,3**	10,7	3,4	— 2,7			
60	0,8	3,–	3,6	9,–	10,9	3,5	— 2,7			
90 (vert.)	**0,3**	2,3	6,6	8,4	8,2	6,4	— 3,5			

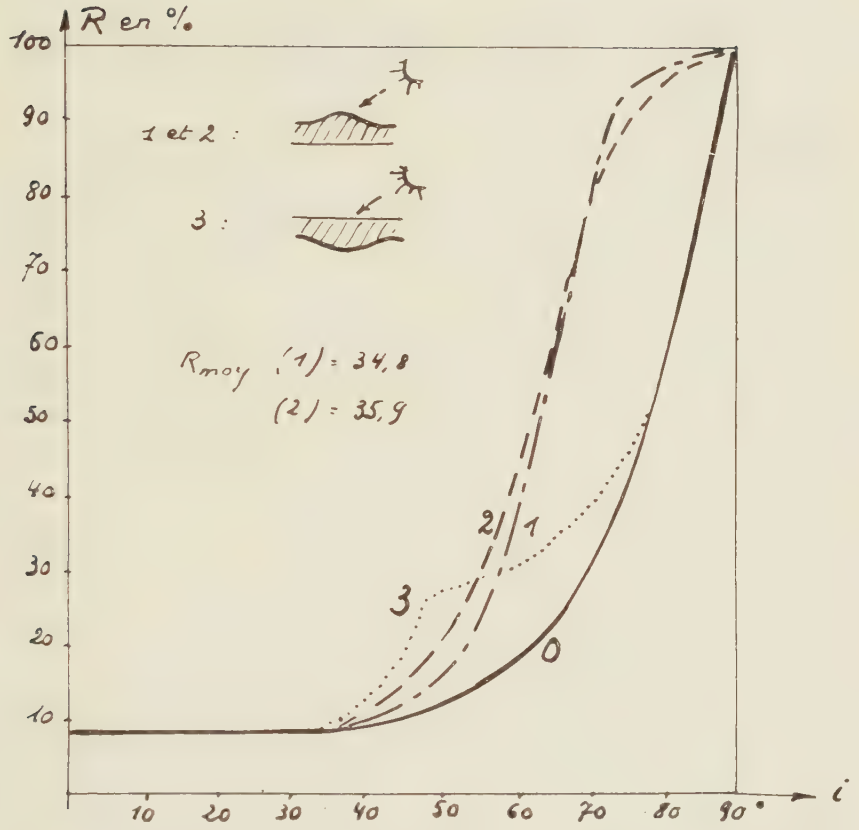


FIG. 4. — *Généralisation du pouvoir réflecteur du verre martelé* (face martelée « vers le haut »).

Courbe : 0 : Verre à faces parallèles.
1 : Généralisation à 2 dimensions (verre dont la face supérieure serait « ondulée »)
2 : » 3 dimensions (v. martelé p. p. dit).
3 : Cas précédent (fig. 3), face martelée vers le bas.

Par exemple : une surface inclinée de 15° sur l'horizontale et dirigée vers le Sud (A = 0) reçoit, au cours de la journée, 92.235 lux. heure. Si cette paroi est en verre « ordinaire », 75.980 lux. heure parviendront aux plantes croissant sous ce matériau (= 82,4% de l'intensité incidente ; ce qui correspond à 17,6% de pertes) ; si, par contre, nous envisageons le cas du verre martelé, 64.440 lux. heure seulement atteindront les végétaux (soit 69,9% de l'énergie incidente, soit une perte de 30,1%, c'est-à-dire 12,5% de plus que dans le 1er cas... ! !). Nous sommes loin des 3,5% signalés ci-dessus comme valeur moyenne des différences entre pouvoirs réflecteurs.

Si le vitrage est alors placé *face martelée vers* « le ciel », comme certains constructeurs trouvent amusant de le faire, les pertes correspondant aux mêmes 3,5% s'élèvent à 12-15%, et le reste à l'avenant... (fig. 4).

Nous pouvons donc conclure :

que la pose du verre martelé doit s'effectuer, sous nos latitudes, *face martelée tournée vers les végétaux*. Dans ce cas, les pertes par réflexion, par rapport à celles du verre à faces parallèles, sont minimes lorsque le soleil est haut sur l'horizon et atteignent un maximum de ± 15 % en Belgique le 21 décembre ;

que les dimensions relatives du « dessin » jouent un rôle déterminant : un verre « maté » semble provoquer des pertes par réflexion plus importantes qu'un verre martelé de « dessin » standard.

CHAPITRE II

Transparence des matériaux.

Il est pratiquement impossible de déterminer la répartition spectrale idéale du rayonnement devant atteindre les végétaux, et ce, tant qualitativement que quantitativement. Nous devons donc nous borner à supposer que le spectre solaire satisfait le mieux, à tout point de vue, les exigences des plantes.

Dans ces conditions, le matériau le plus transparent à l'ensemble du spectre solaire de 0,3 à ± 2 microns peut être considéré comme donnant le plus de chances de réussite aux cultures, si l'on envisage le seul problème « transparence aux rayons incidents ».

Nous ne pouvons entrer ici dans les détails quant à la *nature* des rayonnements à considérer, ni d'ailleurs quant à l'influence de chacun d'eux sur les plantes. Qu'il nous suffise de dire qu'une très longue étude bibliographique nous a permis de conclure que ce n'est que la portion du rayonnement **ultra-violet** supérieure à 300 mμ qui est susceptible d'atteindre la surface du sol sous nos latitudes et que, contrairement à ce qu'aurait voulu faire croire certaine prose commerciale intéressée, nous ne possédons aucune preuve digne de ce nom d'une action réelle et marquée de l'U-V sur les plantes, action qui mérite d'être signalée et ne se borne pas à quelques cas très particuliers.

Quant au rôle physiologique des diverses longueurs d'onde de la portion **« visible »** du spectre (et leur action relative), il est de plus en plus malaisé à définir surtout depuis l'apparition des théories quantiques de la photosynthèse et des hypothèses émises par divers auteurs au sujet de la possibilité d'absorp-

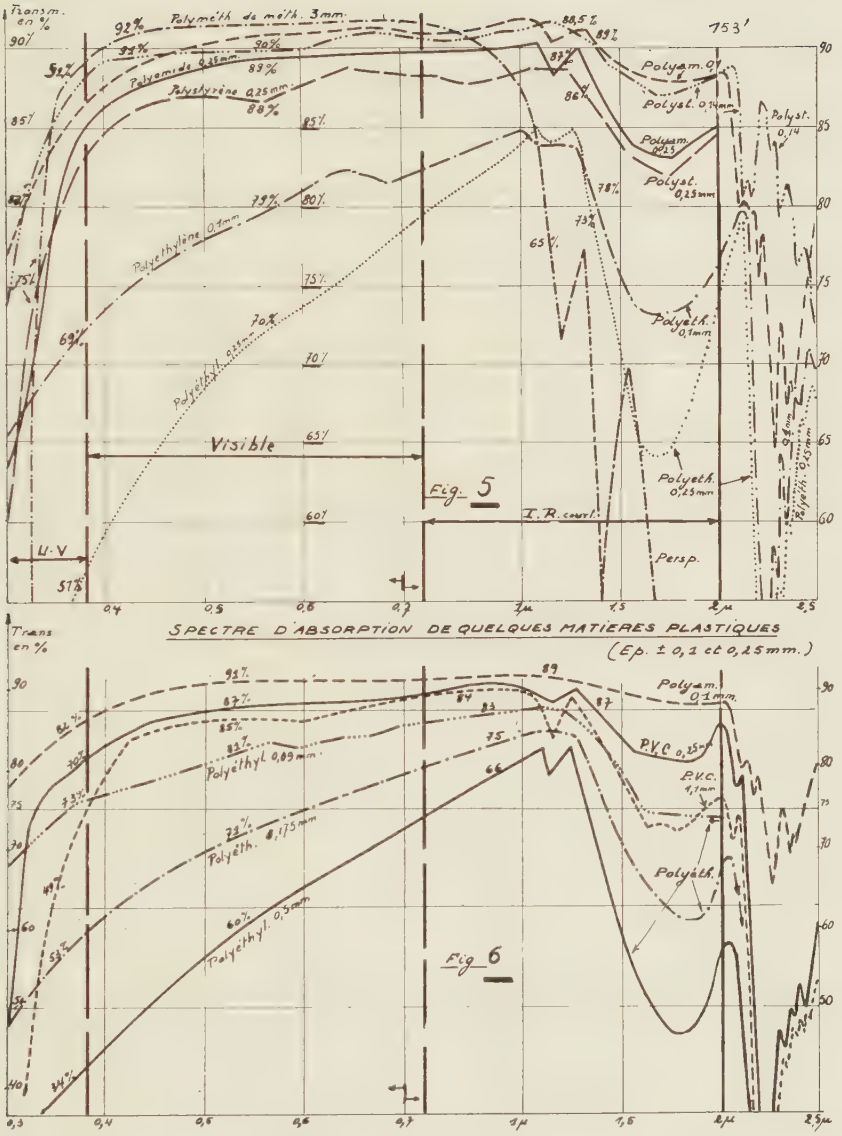


FIG. 5-6. — *Spectres des transmission U-V., visible et I-R.* (jusque 2,5 μ), *de quelques matériaux.*

Les valeurs moyennes de transparence dans ces 3 régions sont reprises sur chaque courbe.

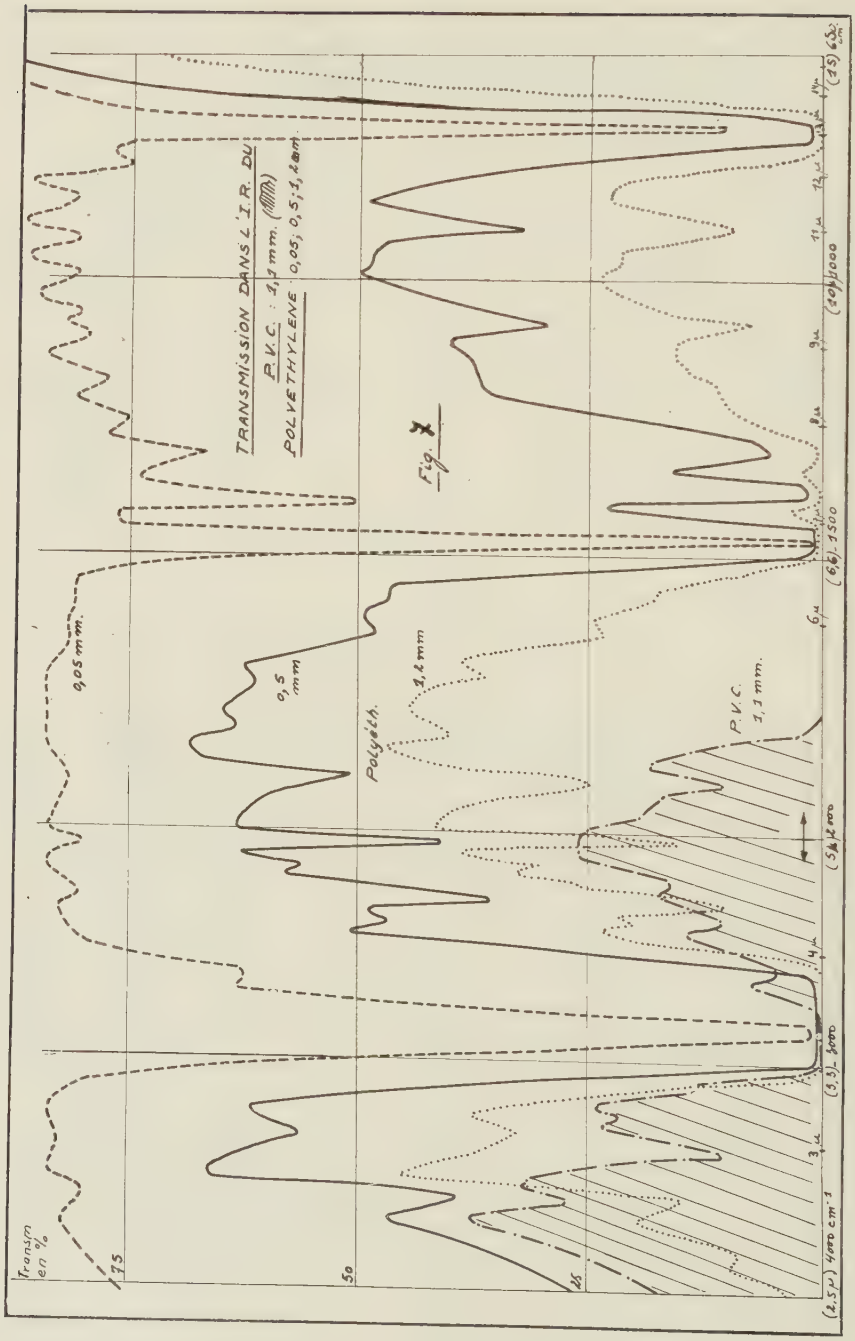


FIG. 7. — *Spectres de transmission I-R (2,5 à 15 μ) de quelques matériaux.*

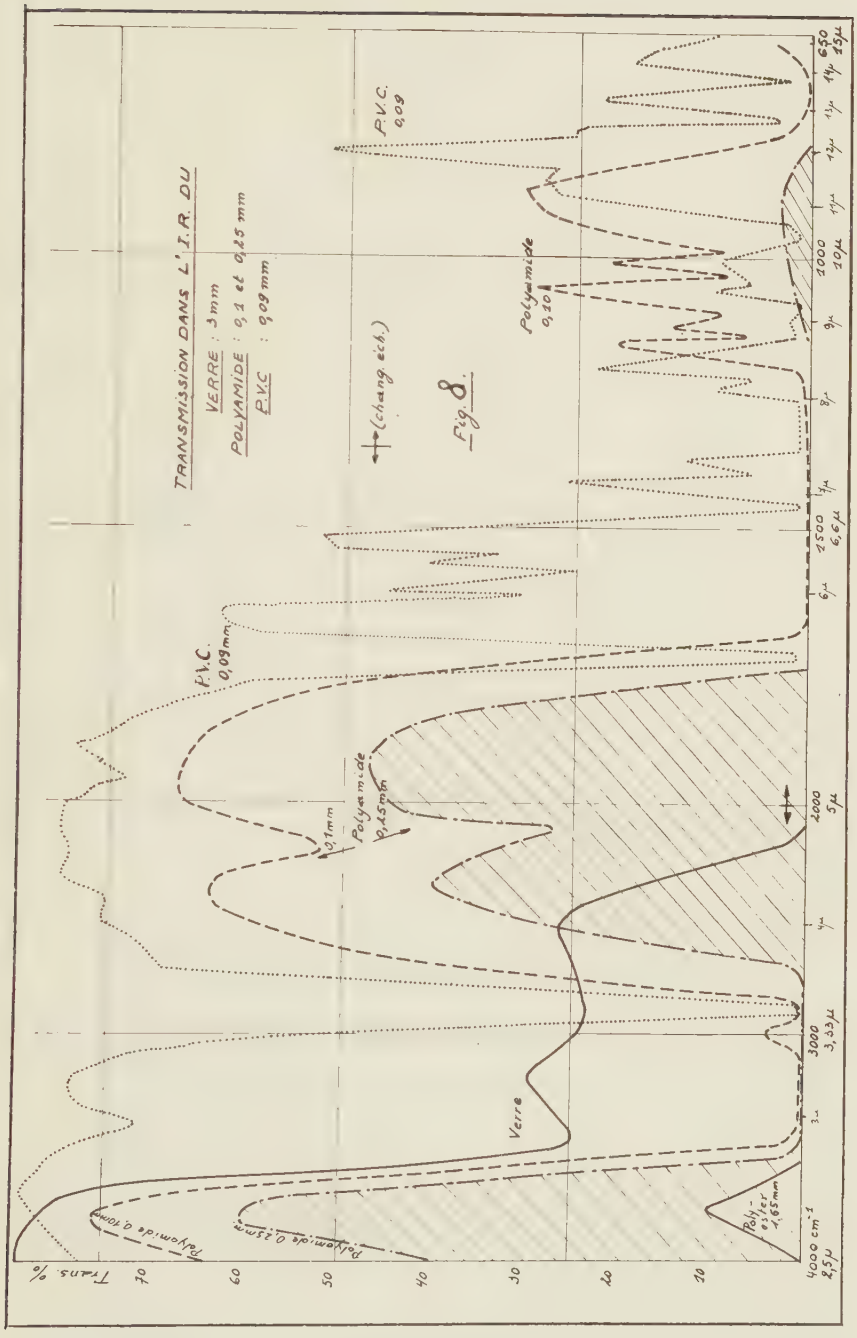


FIG. 8. — *Spectres de transmission I-R (2,5 à 15 μ) de quelques-matériaux.*

tion des diverses radiations par un grand nombre de pigments végétaux et de réémission d'énergie par résonance (fluorescence), avec transfert d'une fraction et parfois de la totalité de cette énergie vers la chlorophylle *a*, seule susceptible de photosynthèse semble-t-il (*).

Réduction minimale, donc, de la quantité de lumière incidente, conservation sans modification aucune du spectre solaire reçu, opacité maximale enfin aux **I-R** correspondant au spectre d'émission des corps à température ambiante (**3 à 35-40 microns,** minimum) de façon à marquer davantage l'*effet de serre*, voici, dans l'état actuel des connaissances, la définition des propriétés optimales que doivent présenter les matériaux de couverture des serres en ce qui concerne tout au moins leur transparence au rayonnement électromagnétique.

Pour être à même d'établir une échelle de valeur basée sur ces critères, il nous est possible, si nous n'envisageons que le seul RAYONNEMENT, de nous adresser aux spectrophotomètres du commerce qui nous donneront des *courbes d'absorption* entre certaines limites du spectre électromagnétique. Il est devenu banal, à l'heure actuelle, de « prendre ces spectres » de l'U-V proche (0,3 μ) à l'I-R court de ± 10-15 μ, en passant par le visible (fig. 5-6-7-8). Comme c'est le résultat global qui importe, dans la pratique, on se soucie généralement assez peu de dissocier les pertes par réflexion au niveau des faces du matériau, de celles réellement dues à l'absorption par la matière. Nous reviendrons cependant sur ce point un peu plus loin (p. 233).

S'il est banal de prendre les spectres U-V, visible, I-R court, et si les caractéristiques des divers matériaux susceptibles d'utilisation en horticulture sont connues, si, par conséquent nous pouvons passer ce chapitre sous silence, il n'en est pas moins vrai que l'on ne peut négliger l'incidence de la transparence spécifique des matériaux sur la quantité de lumière transmise dans une enceinte, en fonction de la radiation incidente. Essayons d'attribuer, à chaque valeur de transparence, un « cœfficient de pondération » qui tienne compte de l'intensité du rayonnement solaire pour cette longueur d'onde. En d'autres termes, relisons toutes les courbes de transparence des matériaux (fig. 5 et 6) par rapport à celle de l'intensité relative des divers rayonnements dans le spectre solaire (pour un cas bien particulier, s'entend) et nous verrons que **des différences très nettes apparaissent entre valeur de transmission par rapport à l'air et celle rapportée au rayonnement solaire** (fig. 9). C'est donc là une première rectification à apporter à la méthode habituelle de détermination de la transparence des matériaux.

Nous avons eu, d'autre part, la possibilité d'étendre le champ habituel d'investigation dans le domaine de la transparence des matériaux à l'infrarouge et de reporter de 15 à 35 microns les limites de l'analyse. Nous avons pu,

(*) Nous donnons un résumé assez complet de ce problème dans le nº 2 tome XXVII du Bull. Inst. Agr. & St. Rech. Gx., 1959. Voir également RABINOWITCH, E., *Photosynthesis and related processes*. Intersc. Publ. Inc. N-Y. Vol. I ; Vol. II, p. 1-2. ± 2.000 p.

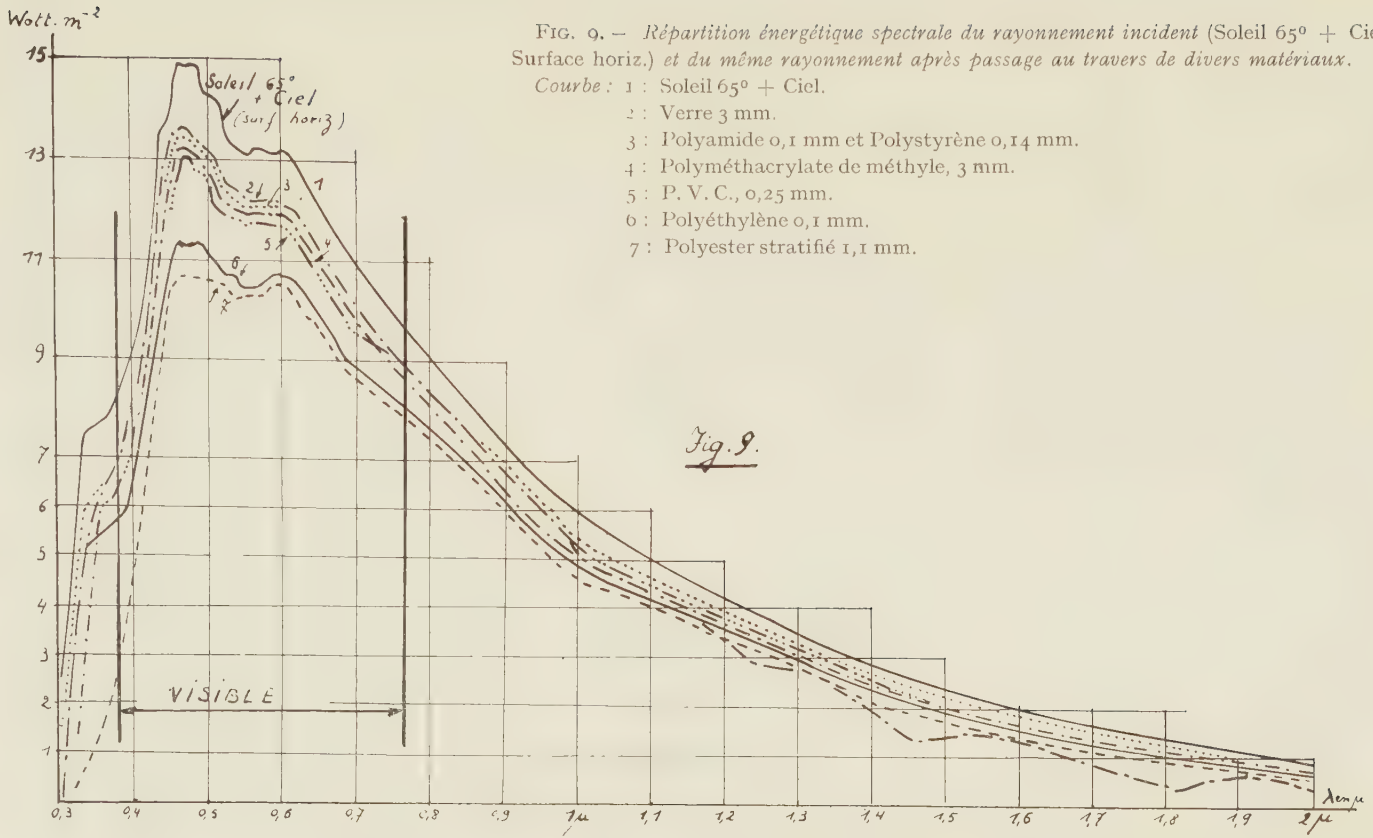


Fig. 9.

FIG. 9. — *Répartition énergétique spectrale du rayonnement incident* (Soleil 65° + Ciel : Surface horiz.) *et du même rayonnement après passage au travers de divers matériaux.*

Courbe : 1 : Soleil 65° + Ciel.
2 : Verre 3 mm.
3 : Polyamide 0,1 mm et Polystyrène 0,14 mm.
4 : Polyméthacrylate de méthyle, 3 mm.
5 : P. V. C., 0,25 mm.
6 : Polyéthylène 0,1 mm.
7 : Polyester stratifié 1,1 mm.

de la sorte, obtenir des résultats intéressants et inédits (fig. 10). Nous sommes par conséquent à même de parfaire notre connaissance des matériaux dans ce domaine. Mais plutôt que de nous attarder à passer en revue les valeurs *absolues* de transparence au rayonnement I-R des matériaux, nous préférons cette fois encore calculer des valeurs *relatives*, c'est-à-dire relire les courbes obtenues au spectrophotomètre I-R par rapport à celle donnant l'intensité relative du rayonnement pour diverses longueurs d'onde dans le *spectre d'émission du corps noir* à température ambiante (fig. 11). **Plus encore que dans le premier cas** (fig. 9), **les différences entre valeurs obtenues par les deux méthodes sont sensibles :** elles atteignent parfois 15 à 20 % ! Elles mettent, en fait, en évidence l'importance relative de certaines longueurs d'onde suite au fait que ces dernières sont davantage représentées dans le spectre du corps noir que d'autres...

Ces diverses mesures et expressions de leurs résultats nous ont encore permis de caractériser d'une façon assez théorique peut-être mais comparable, les conditions créées par les divers matériaux aux végétaux qu'ils recouvrent. C'est ainsi que la *température du sol sous enceinte vitrée* est théoriquement la même que si le rayonnement solaire (incident) était double ; celle sous plastique répond aux mêmes caractéristiques, mais à un facteur de proportionnalité près, facteur tenant compte des caractéristiques particulières de transparence de ces plastiques. Par exemple, le sol sous *polyéthylène noir* (très utilisé sous forme de film appliqué contre le sol sous le feuillage des végétaux) ne semble recevoir que le tiers seulement de l'énergie qui l'atteindrait sous verre. Ceci est naturellement lourd de conséquences dans la pratique et l'utilisation de ces films est à reconsidérer sous un autre angle.

Indice de réfraction des matériaux.

Nous avons dit plus haut que, pratiquement, on ne cherchait pas à dissocier les pertes par réflexion de celles dues à l'absorption proprement dite au niveau des matériaux. La raison en est simple : cette dissociation est assez malaisée à effectuer et les mesures qu'elle implique nécessitent un appareillage compliqué et coûteux ; aussi, à l'heure actuelle, aucune firme productrice de plastiques ne les a-t-elle réalisées, du moins à notre connaissance.

Nous avons cru intéressant d'approfondir ce chapitre, même si son intérêt est surtout théorique. Les résultats obtenus nous paraissent encourageants. En effet, la détermination du *facteur spectral de réflexion* des matériaux nous a montré que l'indice de réfraction variait avec la longueur d'onde du rayonnement utilisé et ce, d'une façon non négligeable. Par voie de conséquence, les pertes de lumière par réflexion au niveau des faces du matériau fluctuent également d'une façon très nette avec la « nature » du rayonnement. De plus, le *polyéthylène* (matériau à l'aspect plus ou moins laiteux), ainsi d'ailleurs que les *polyesters stratifiés* présentent en outre le phénomène de diffusion autour

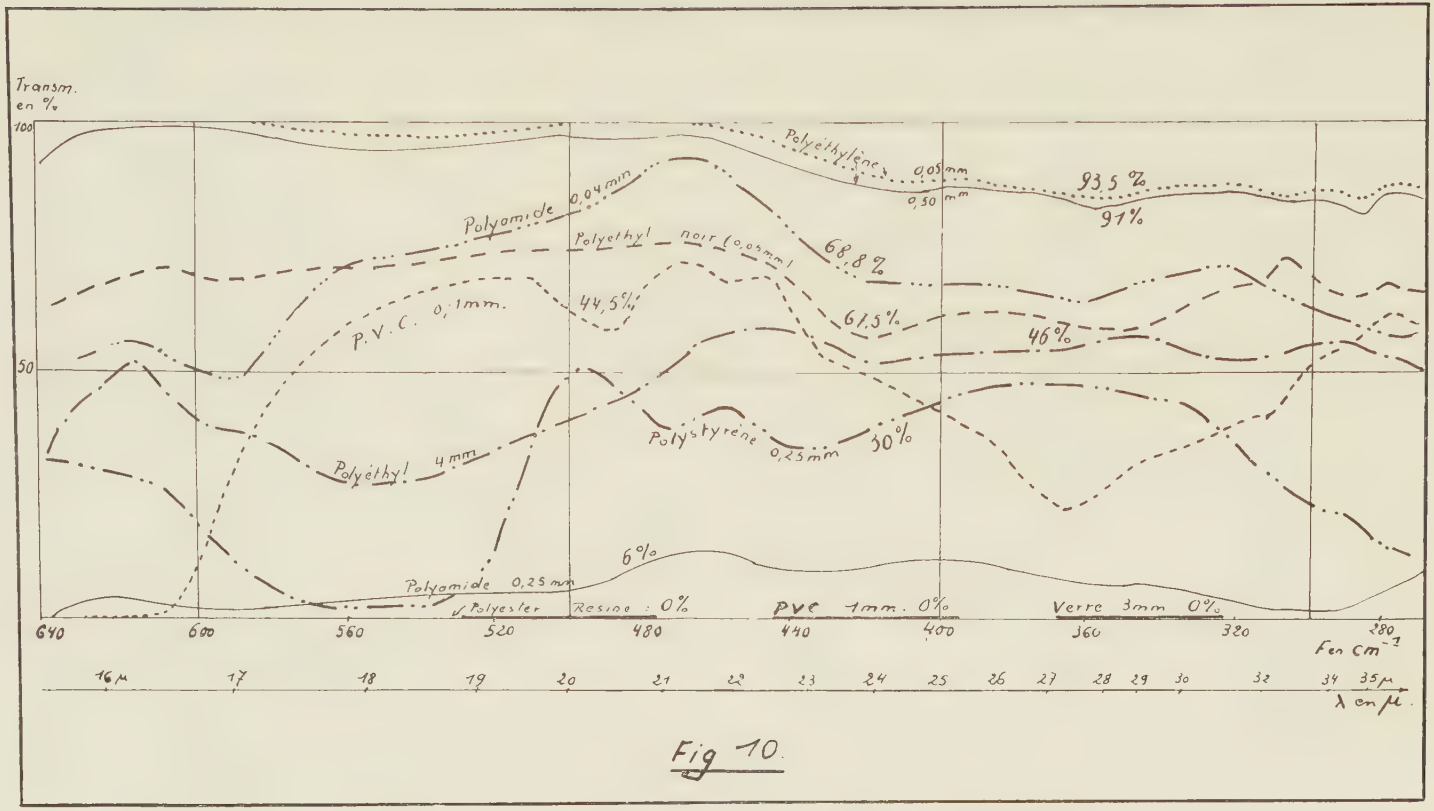


Fig 10.

FIG. 10. — *Spectre de transmission I-R (15-37 μ) de quelques matériaux.*
(Les valeurs moyennes de transmission sont portées sur les courbes).

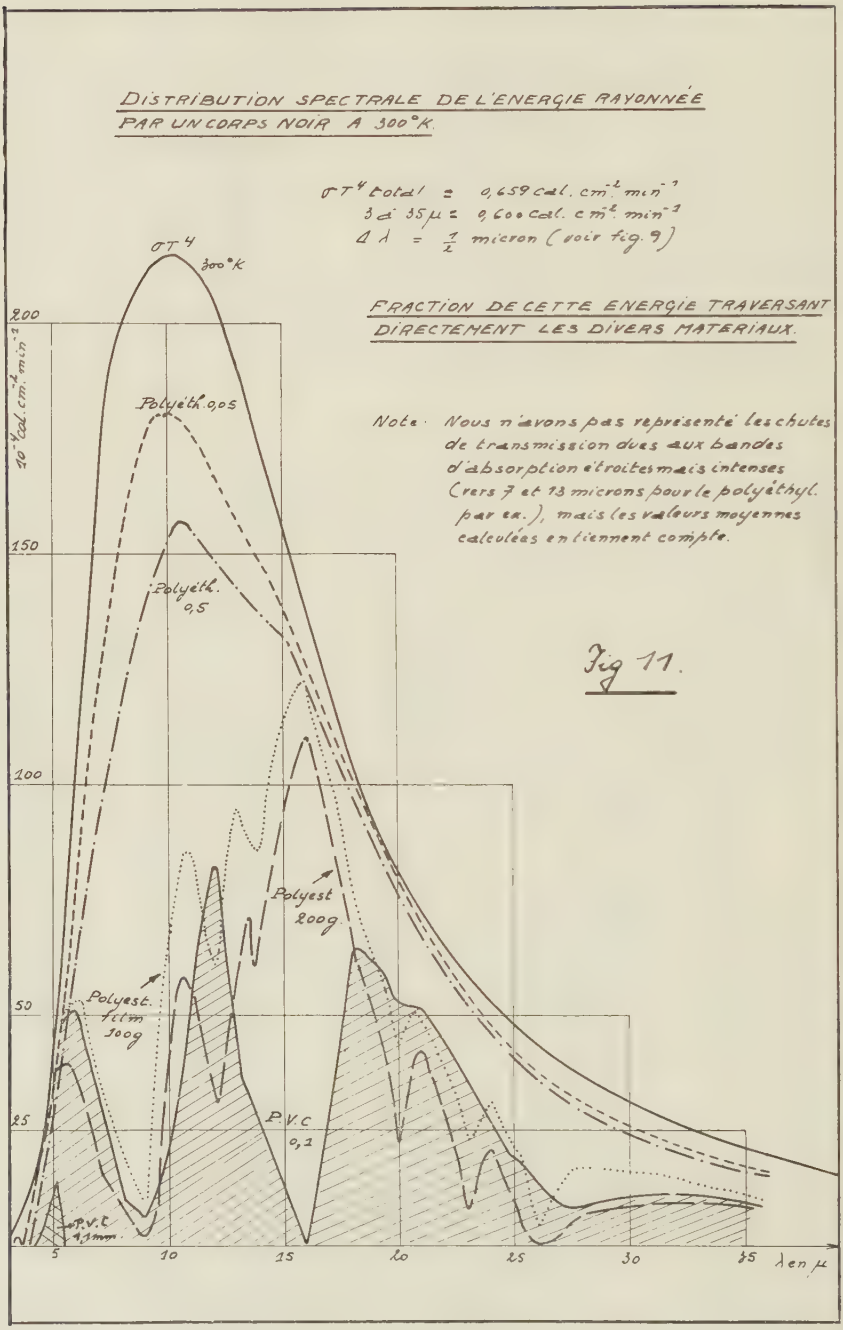


FIG. 11.
(voir texte et explications page 234).

d'une direction privilégiée, ce qui exige une exploration goniométrique de la réflexion autour de la direction de réflexion régulière et une comparaison avec un diffuseur orthotrope connu.

L'indice de réfraction varie donc avec la longueur d'onde du rayonnement utilisé et est assez différent d'un matériau à l'autre. Quelles sont les *conséquences* réelles d'une valeur plus ou moins élevée de l'indice des matériaux ? Ces conséquences ont, cela va de soi, trait aux pertes par réflexion au niveau des faces de ces matériaux : l'intensité lumineuse parvenant effectivement aux végétaux qui croissent sous leur abri n'est, en effet, qu'une fraction de celle qui atteint les matériaux eux-mêmes. Nous basant sur les formules classiques, nous avons calculé, dans un certain nombre de cas particuliers de position du soleil au-dessus de l'horizon, les pertes par réflexion en fonction de l'angle d'incidence des rayons solaires, de l'inclinaison et de l'orientation des surfaces formées de matériaux d'indice supposé égal à 1,4 et à 1,8, valeurs extrêmes rencontrées au cours de nos déterminations. A titre documentaire, disons que l'intensité lumineuse moyenne horaire pour l'ensemble de la journée du 21 décembre (ciel serein, luminosité du ciel non considérée) atteignant une surface inclinée de 15° sur l'horizontale est de l'ordre de 92.200 lux. heure pour une surface dirigée plein sud, mais que 14,7% en sont perdus par réflexion si le matériau possède un indice 1,4 et que ces pertes s'élèvent à 26,5% (soit 11,8% de plus) si l'indice vaut 1,8. Si la surface est orientée vers l'est, elle reçoit environ 50.000 lux. heure par jour, dont $\pm$ 32% sont perdus si $n = 1{,}4$ et $\pm$ 42% si $n = 1{,}8$. Ces différences sont donc loin d'être négligeables et elles nous permettent de mieux comprendre le bilan énergétique établi pour une construction horticole quelconque.

CHAPITRE III

Étude des matériaux diffusants.

La majorité des matériaux plastiques ne sont pas optiquement vides, même à l'état frais. Cela signifie donc qu'ils diffusent la lumière visible dans des proportions variables. Il importe, par conséquent, de caractériser non seulement le coefficient de transmission totale, mais également celui de *diffusion*, qui est le rapport de la quantité de lumière diffusée à la totalité transmise, directement ou par diffusion (= HAZE). Deux matériaux de même transparence « directe » peuvent, par conséquent, posséder une transparence totale très différente s'ils accusent des pouvoirs diffusants très peu semblables.

De tous les « plastiques », le polyéthylène est certainement le plus diffusant. A épaisseur de l'ordre du dixième de millimètre, il diffuse de 5 à 11% des

90 pourcents de l'intensité lumineuse incidente qu'il transmet. Ces valeurs sont fonction des caractéristiques du matériau, cela se conçoit, et de l'appareil servant à la détermination. Le P. V. C., lui, à épaisseur 5 fois plus forte que le polyéthylène possède un HAZE inférieur ou au plus égal à celui de ce dernier. Le pouvoir diffusant des autres « films » reste du même ordre de grandeur : 2-3 %, ce qui est relativement négligeable.

Une grande variété se rencontre par contre dans le groupe des polyesters stratifiés : nous avons relevé des échantillons, de fabrication totalement différente, qui présentent une transparence totale égale (pour l'ensemble du visible) à 84 %, mais de HAZE très différent : 41 et 12 % ! L'examen des matériaux permet d'ailleurs de comprendre aisément le pourquoi de ces différences attribuables sans doute possible à une plus ou moins bonne répartition de la laine de verre dans la masse de la résine.

Déjà diffusants à l'état frais, les matériaux plastiques voient encore cette caractéristique nettement renforcée au fur et à mesure qu'ils vieillissent. Non seulement ce **vieillissement** se caractérise par la perte des propriétés mécaniques auxquelles ils doivent leur nom, mais encore les pouvoirs absorbant et diffusant augmentent dans de très fortes proportions. Il suffit pour s'en rendre compte d'examiner des échantillons vieillis à l'usage. De teinte généralement brunâtre (d'où, transparence réduite), ils présentent de plus un HAZE très supérieur à celui qu'ils possédaient à l'état frais. Transparent à 89% initialement et possédant un HAZE de 12%, un échantillon de polyéthylène nous a donné, après 6 mois d'« utilisation » : 63 % (transparence) et 62 % (HAZE).

Nous croyons intéressant de soulever ici le problème du « *vieillissement accéléré* » et d'attirer l'attention des firmes productrices de matières plastiques sur le fait que les méthodes — arbitraires — couramment utilisées ne donnent que des résultats sans valeur du point de vue « horticole ». Il semble, en effet, que les méthodes adoptées soient difficilement comparables, au point de vue résultat, à ce que l'on obtient lorsque les matériaux sont placés sur des charpentes et abritent des végétaux pendant un certain temps : non rigide, le matériau travaille sans arrêt, se soulève sous l'action du vent puis s'affaisse en se tendant brusquement, crée à sa face inférieure une condensation et une fixation de poussières... Il ne peut donc, *a priori*, être question, comme cela se fait parfois pour les polyesters, d'élever la température au-dessus de 100°C. (alors que ce serait plutôt sous 0°C. qu'il faudrait descendre), de rechercher l'action d'acides forts (les acides humiques n'ont pas la réputation d'être très forts... et seules les poussières pourraient être déterminantes), enfin d'exposer les matériaux à l'action de rayonnements que l'on ne rencontre même pas dans le spectre solaire, tels les U-V courts. Nous sommes, en effet, convaincu — et avons pu par ailleurs le démontrer — que les U-V très courts ne possèdent pas, « en plus fort » les mêmes propriétés que l'U-V proche ou le visible.

Si donc le vieillissement accéléré est nécessaire, tâchons cependant d'être très prudents dans nos conclusions et efforçons-nous surtout de trouver une méthode arbitraire, peut-être, mais non utopique.

CHAPITRE IV

Transparence des matériaux colorés.

L'apparition des matières plastiques a permis une utilisation plus large de matériaux colorés en horticulture, soit sous-forme de constructions fixes, permanentes, soit sous-forme de rideaux amovibles placés temporairement comme ombrage. Nous ne pouvons guère rechercher ici l'intérêt du premier groupe d'applications : dans les conditions climatologiques de notre pays, l'absence totale ou partielle dans le spectre incident d'un groupe de radiations doit certainement — notre étude bibliographique nous permet de l'affirmer — influencer défavorablement la végétation des cultures puisque aussi bien un maximum de transparence semble requis au moment de l'utilisation des matériaux pour le forçage...

Et si l'on envisage l'utilisation de matériaux colorés dans les pays à luminosité (trop) intense, une étude sérieuse du spectre d'absorption des-dits matériaux se révèle indispensable : une coloration bleue, par exemple, qui, à part une légère bande vers 0,6 μ, se borne à absorber 10 à 20% du visible (suivant son intensité), pourrait peut-être trouver application dans ces conditions car elle ne modifie au fond pas le spectre général, contrairement à ce qui se passe dans le cas d'autres « couleurs », caractérisées, elles, par la disparition totale ou partielle de tout ou partie du spectre...

Donnons quelques précisions quant à la transparence des *polyesters stratifiés* (fig. 12). Nous avons choisi des échantillons de la firme Isobelec, de Sclessin ; tous de fabrication « standard », c'est-à-dire qualité normale, d'épaisseur assez constante. Tenant compte de la diffusion de la lumière par la laine de verre et du jaunissement toujours possible quoique non certain des résines en cours d'utilisation, les courbes que nous donnons (fig. 12) sont à lire de préférence en fonction du spectre du même matériau, non coloré (fig. 13). Les nombres repris sur les courbes de la 1re figure représentent les valeurs moyennes de transparence pour les régions « visible » (0,38 à 0,76 microns) et I-R (0,76 à 2 μ).

A l'examen des fig. 11 et 12, on remarque immédiatement :

1) que la transparence de l'« *opalin* » est juste suffisante (compte non tenu de la diffusion) pour que l'on ne doive pas plutôt donner à ce polyester le nom d'« opaque » ;

2) que le « *jaune* » absorbe avec une préférence marquée les courtes longueurs d'onde et que cette absorption est fonction de l'intensité de la coloration, tout en restant toujours très nette ; lorsque le ton fonce, le visible disparaît assez rapidement du spectre de transmission ;

3) que le « *rouge* » présente une absorption du même type que le « jaune », avec cependant un certain déplacement du maximum d'absorption vers les

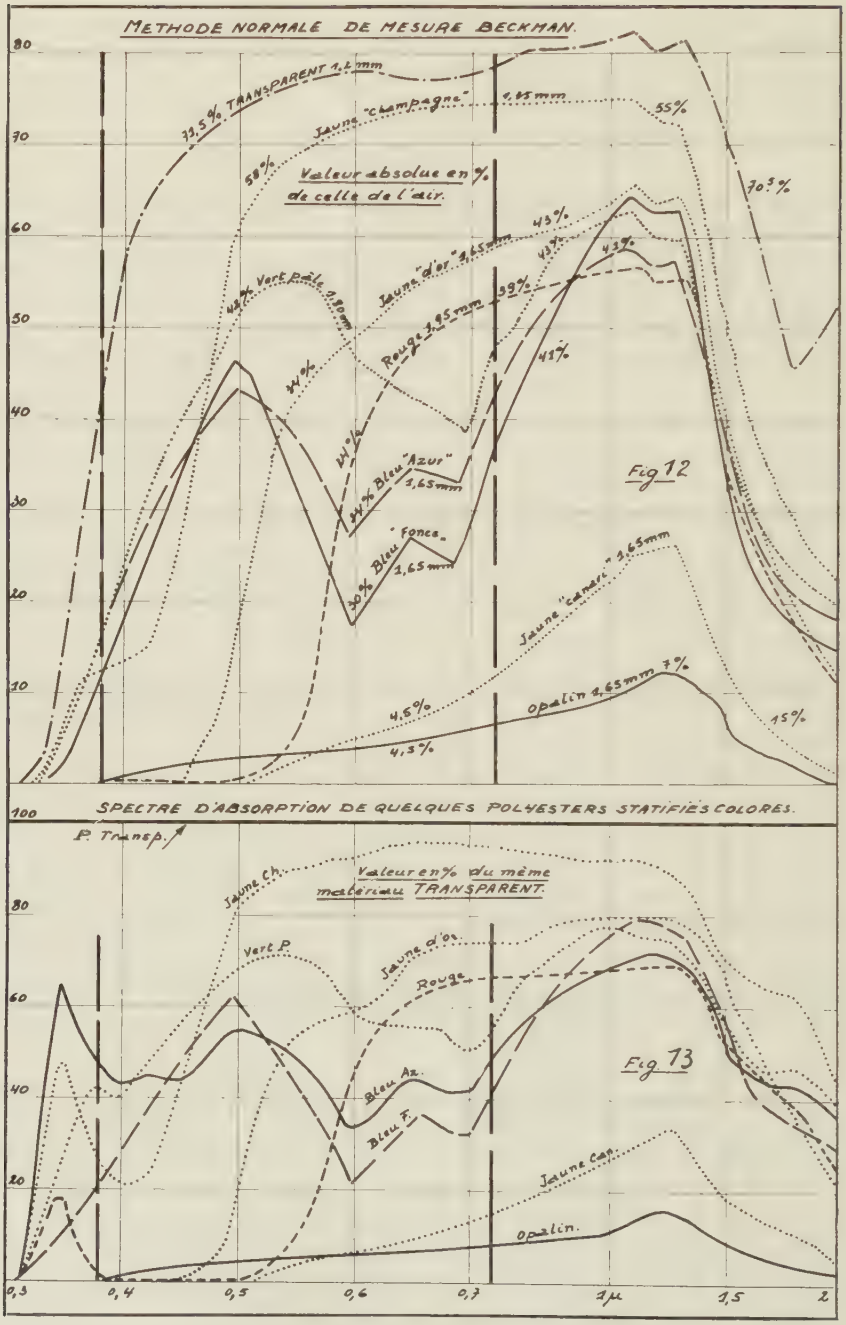

METHODE NORMALE DE MESURE BECKMAN.
73,5% TRANSPARENT 1,2 mm
Jaune "champagne" 1,65 mm
55%
58%
Valeur absolue en % de celle de l'air.
70,5%
Jaune "d'or" 1,65 mm
43%
43%
43%
42% Vert Pâle 1,65 mm
39%
Rouge 1,65 mm
44%
44%
Bleu "Azur" 1,65 mm
Fig 12
30% Bleu "Foncé" 1,65 mm
Jaune "camel" 1,65 mm
4,5%
Opalin 1,65 mm 7%
4,3%
15%
SPECTRE D'ABSORPTION DE QUELQUES POLYESTERS STATIFIÉS COLORÉS.
P. Transp.
Jaune Ch.
Valeur en % du même matériau TRANSPARENT.
Vert P.
Jaune d'or
Rouge
Bleu Az.
Bleu F.
Fig 13
Jaune Cam.
Opalin.
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
1 μ
1,5
2

FIG. 12-13.

longueurs d'onde « moyennes » du visible ; il semble d'autre part nettement plus transparent aux U-V que le jaune ;

4) que le « *vert* » absorbe l'U-V et le début du visible, avec un minimum vers 0,55 μ et un maximum d'absorption vers 0,7 μ ; le reste du spectre étudié conserve la même allure que celle du polyester transparent ;

5) que le « *bleu* », après absorption de l'U-V, présente un second maximum entre 0,6 et 0,7 microns, puis suit la courbe des rouge, vert et jaune d'intensité correspondante ;

6) en un mot, que chaque « coloration » absorbe sa complémentaire d'une façon proportionnelle à son intensité et que, pour le reste, elle présente un spectre d'allure identique à celui du matériau correspondant, non coloré...

CHAPITRE V

Étude de la chaleur.

Nous savons que lorsqu'il existe une différence de température entre deux corps, ou entre les diverses parties d'un même corps, il y a tendance à l'égalisation de ces températures par échange de chaleur, échange qui peut se produire par *rayonnement*, *convection* et *conduction*, trois formes de propagation de chaleur qui coexistent généralement. Nous avons déjà, aux chapitres précédents, envisagé le premier de ces modes : le rayonnement. Nous avons pu caractériser le phénomène dans le cas de matériaux très divers. De la convection, nous ne parlerons pas ici car son étude implique une connaissance parfaite des répartitions des températures et des autres causes susceptibles de provoquer des déplacements d'air. Régime laminaire, régime turbulent, nombres de Reynolds, Nusselt, Prandtl et Grashof... sont autant d'expressions qui nous rappellent que ce problème est encore très mal connu et exige de la part de l'expérimentateur des connaissances de thermodynamique et de dynamique des fluides très poussées... tout en limitant d'ailleurs l'expérimentation à des cas très particuliers et « fugitifs »...

Il nous reste par conséquent un dernier aspect à envisager : celui de la *conduction*.

De très nombreuses questions peuvent être posées à ce sujet, étant donné les caractéristiques très particulières des matériaux plastiques notamment.

Si l'on envisage le problème du passage de la chaleur au travers d'un matériau quelconque, d'épaisseur suffisante et de perméabilité calorifique assez faible, on se rend compte que la répartition des températures de part et d'autre de la paroi prend l'allure de la fig. 14 : chute au voisinage immédiat de celle-ci, et surtout au niveau du matériau. En d'autres termes, la chaleur chemine, aux environs de la paroi et arrive au contact de celle-ci, l'intensité de ce phénomène étant en raison directe du *coefficient de transmission de la chaleur* α_1 (aussi

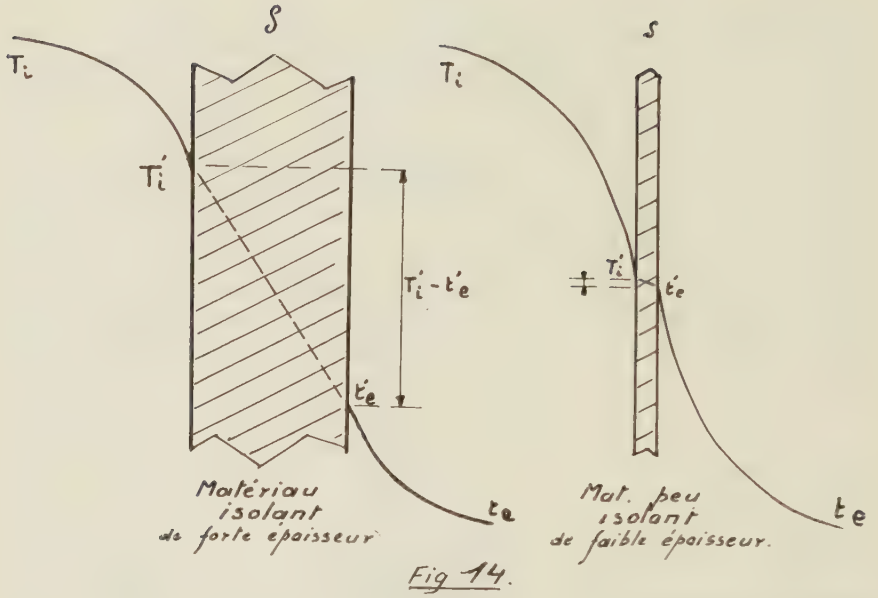


FIG. 14. — *Répartition des températures au niveau d'une paroi séparant deux milieux à t° différente.*

A gauche, un matériau isolant assez épais. A droite, un matériau moins isolant sous épaisseur relativement faible.

appelé coefficient superficiel), qui représente l'unité de transport de la chaleur entre deux milieux différents en contact l'un avec l'autre. Puis la chaleur se propage au travers de la paroi, de molécule à molécule, jusqu'à la 2e face, à une vitesse fonction du *coefficient de conductibilité thermique* λ. Enfin, la chaleur chemine de la face de la paroi au second milieu, en fonction du *coefficient de transmission calorifique* α_2 du second milieu.

Le phénomène général est par conséquent caractérisé par le *cœfficient de passage* k et l'équation fondamentale du passage de la chaleur d'un milieu à un autre au travers d'une paroi s'exprime de la façon suivante :

$$Q_h = k\ S\ (t_1 - t_2) \quad \text{avec} \quad k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

si Q_h = quantité de chaleur passant, par heure, d'un milieu à l'autre.

S = surface de la paroi en m² et δ son épaisseur ;

$t_1 - t_2$ = différence de température entre les deux milieux.

La détermination des α reste la grande difficulté à l'heure actuelle. En effet, la valeur de ce coefficient est fonction : de la nature et de l'état du fluide baignant la paroi, de sa T° ou de la répartition des diverses T°, de la forme et des

dimensions relatives de l'enceinte considérée, de la nature des parois, de l'état de leur surface, de leur T°, etc... Dans le cas d'un calcul d'isolation ou d'installation calorifique, on peut se permettre de choisir arbitrairement des valeurs de α très approximatives, car une erreur de 20% dans leur détermination n'influence le résultat final que d'environ 2%. Mais lorsque l'épaisseur du matériau formant la paroi tend vers zéro comme c'est le cas des films plastiques (0,03 à 0,10 mm d'épaisseur courante au lieu de 20 à 40 cm, pour des isolants thermiques), le rapport δ/λ diminue dans des proportions telles que sa valeur devient négligeable devant celles des $1/\alpha$. En conséquence, la *connaissance de la valeur exacte de ces α devient primordiale* si l'on veut être à même de caractériser avec précision le phénomène de conduction complexe de la chaleur au travers de films plastiques. C'est de là que naît la difficulté d'expérimentation avec matériaux d'épaisseur très faible. Dans ce cas, la *formule générale de passage de la chaleur ci-dessus exposée est-elle utilisable?*

Nous croyons avoir pu démontrer que la réponse à cette question est affirmative. La mesure très précise (au moyen de thermocouples sensibles au 1/10 de degré) des températures de surface des matériaux nous a permis de mettre en évidence le fait que la différence de température entre faces d'un film plastique est de l'ordre du dixième de degré pour un gradient de 30 à 50°C entre milieux séparés par ledit film. Cette différence atteint 2-3 dixièmes de °C dans le cas du verre 3 mm ou des polyesters 1-2 mm.

Ces conclusions sont assez lourdes de sens car il semble que, du point de vue conduction pure, la nature du matériau utilisé (sous des épaisseurs faibles de l'ordre du millimètre et moins) ne joue qu'un rôle très secondaire sinon nul. *Il ne peut* par conséquent *plus être fait état d'un coefficient d'isolation thermique 10 fois plus élevé chez telle matière plastique que chez telle autre*, puisque, aussi bien, ces deux films, à 1 ou 2 dixièmes de ° C près, jouent exactement le même rôle « isolant » : celui de créer, par leur seule présence, et comme le ferait une vulgaire feuille de papier journal, l'apparition de deux coefficients superficiels qui agissent nettement plus activement qu'eux du point de vue isolation. Dans le cas de matériaux très peu épais, la chute de température due à ceux-ci est donc minime par rapport au phénomène général et c'est plutôt le fluide lui-même que le matériau qui joue le rôle d'isolant.

Un dernier problème : celui de la *vitesse de refroidissement d'une enceinte* recouverte de divers matériaux très minces après arrêt du chauffage. Nous avons expérimenté sur une enceinte dont la seule face non constituée d'un isolant thermique pouvait être successivement formée des matériaux à étudier ; nous avons de la sorte évalué le temps nécessaire pour qu'une construction (de caractéristiques déterminées) à température donnée, se mette en équilibre thermique avec l'air ambiant. Le calcul nous conduit à l'expression suivante :

$$t = t_0 \cdot e^{-\frac{k\,s}{A}x}$$

dans laquelle x est le temps, t la température à un moment donné, t_0 celle

au temps zéro, A la quantité de chaleur emmagasinée par l'air et les parois de l'enceinte expérimentale, S la surface de la paroi envisagée et k le coefficient global de déperdition de chaleur.

L'expression de la courbe de refroidissement de l'enceinte est donc une exponentielle. C'est sous cette forme, d'ailleurs, qu'elle nous est apparue : refroidissement rapide au début puis tendant asymptotiquement vers la température de l'air ambiant pour autant que cette dernière soit maintenue constante tout au long de l'expérimentation. Mais au bout de 6 à 8 heures (dans les conditions de nos essais), la différence de température de l'air à l'intérieur (au centre de gravité de l'enceinte) et à l'extérieur de celle-ci était de l'ordre de la sensibilité des thermomètres ordinaires. Par conséquent, compte non tenu des différences importantes pouvant apparaître dans la température de l'air en fonction de l'endroit précis où elle est relevée, il apparaît que la situation était la même quel que soit le matériau (de couverture couramment utilisé en horticulture) expérimenté. S'il importe d'être prudent dans une généralisation du phénomène, il n'en est pas moins vrai que tout porte à croire que lorsque le volant thermique de la construction n'est pas plus important que celui des enceintes expérimentales utilisées, il est pratiquement impossible d'observer une différence significative entre les conditions thermiques régnant sous enceintes identiques recouvertes de matériaux différents et ce, après une nuit normale d'hiver ou de printemps...

CONCLUSIONS

Nous avons donné ci-dessus quelques-unes des principales conclusions auxquelles nous avons abouti au cours de notre travail. Avant de conclure quant à la valeur « horticole » réelle des matériaux de couverture, il importe d'envisager de même *tous les autres facteurs* susceptibles d'influence sur les conditions écologiques de végétation créées par les matériaux. Disons par exemple qu'une mince pellicule d'eau de condensation suffit à modifier l'allure générale du phénomène de passage de la chaleur par rayonnement au travers du matériau, comme d'ailleurs l'importance des pertes par réflexion au niveau des faces de celui-ci. Gardons-nous de toute conclusion prématurée.

Le génie rural au Congo belge

par

V. Drachoussoff,

Ingénieur Agronome, Gembloux.

I. LE ROLE DU GÉNIE RURAL DANS LES PAYS TROPICAUX

Chacune des disciplines qui forment la science agronomique vise, en définitive, à améliorer la productivité du sol, de la plante ou de l'homme.

A. Le Génie rural facilite la tâche de l'homme.

— Par l'emploi d'outils et de moteurs qui économisent le travail improductif ou peu productif, assurent une meilleure répartition des activités agricoles et permettent d'affecter le temps ainsi gagné à l'extension des cultures ou à l'amélioration des méthodes de travail.

— Par un aménagement rationnel et économique des bâtiments ruraux.

— Par le perfectionnement des procédés de manutention, de stockage et de conservation des produits.

— Par l'amélioration des transports dans et hors de l'exploitation.

B. Le Génie rural protège et améliore le sol.

— En facilitant l'exécution de mesures anti-érosives telles que les terrasses et les cultures en bandes de niveau.

— En permettant de contrôler le débit des rivières et de lutter contre les crues.

— En assurant, par le drainage ou l'irrigation, une humidité optima.

— En améliorant les propriétés physiques du sol par des façons culturales appropriées et par l'enfouissement d'engrais verts et de cultures de sidération.

C. Le Génie rural augmente le rendement des cultures.

— En permettant de planter au moment le plus favorable.

— En assurant la propreté des cultures.

— En facilitant, par l'emploi d'appareils adéquats, l'épandage des engrais et des produits phyto-sanitaires.

II. LES RÉALISATIONS DU GÉNIE RURAL AU CONGO BELGE

L'agriculture coutumière des Congolais n'ignorait ni l'hydraulique agricole ni le souci de la conservation des récoltes, mais manquait de bases techniques, d'outillage et d'organisation. L'Administration du Congo belge avait, dès 1911, entamé des essais d'améliorations foncières, d'irrigation et de mécanisation. C'est ainsi que du matériel locomobile et des charrues à câble furent utilisées pour le défrichement des premiers blocs de colonisation à Élisabethville. Les résultats furent décevants et l'expérience dut être abandonnée, de même que les essais de riz irrigué à Kitobola.

Peu à peu, les progrès de la recherche agronomique dans les pays tropicaux, le perfectionnement de l'infrastructure technique et commerciale, la hausse des salaires, la nécessité d'améliorer les rendements pour attacher les cultivateurs aux paysannats et pour permettre aux entreprises de se défendre sur les marchés mondiaux, provoquèrent un renouveau d'intérêt pour le génie rural et permirent des réalisations plus positives.

Dans le secteur privé, il faut citer en premier lieu la Compagnie sucrière congolaise qui fit de ses plantations de Moerbeke-Kwilu une exploitation modèle de cannes à sucre, utilisant tracteurs, machines agricoles et équipement de transport et de manutention, recourant à l'irrigation, au compostage, aux engrais minéraux et aux cultures de sidération.

Depuis la deuxième guerre mondiale, de nombreuses autres entreprises mécanisèrent leurs exploitations et intensifièrent leurs méthodes : modernisation des chantiers forestiers, défrichement, entretien des interlignes dans les cultures pérennes, action phyto-sanitaire, irrigation des bananeraies, des cultures maraîchères et des pâturages permanents, etc.

L'*agriculture autochtone* suivit le mouvement. Une tentative malheureuse, effectuée pendant la guerre avec la collaboration du Sineloka (1) aboutit à un échec, mais le véritable pionnier du Génie rural en milieu indigène fut la, Mission antiérosive.

A. La Mission antiérosive.

Fondée en février 1945, transférée à Bukavu en octobre 1947, la M. A. E. finit par concentrer son activité dans la vallée de la Ruzizi et dans les secteurs Bukavu-Kabare-Mwenga. Elle avait pour objectif d'effectuer des études générales sur la conservation des sols et des études régionales, d'élaborer des programmes spéciaux, d'ouvrir et de diriger des centres pilotes, d'exécuter de

(1) Syndicat des Éleveurs du Lomami-Katanga.

grands travaux d'amélioration foncière en vue de la mécanisation de l'agriculture ou de la protection des sols.

Les réalisations de la M. A. E. sont exposées avec précision dans le Rapport synthétique 1948-1955. D'autres travaux ont été effectués depuis, mais nous nous en tiendrons aux renseignements très complets du Rapport.

Outre la publication de nombreux ouvrages, l'élaboration d'études générales, la participation à des congrès et colloques scientifiques, l'exécution d'un important travail d'expérimentation agronomique (en collaboration avec l'INÉAC), la Mission antiérosive :

— effectua des études de planning agricole sur 245.784 ha ;

— mit sur pied un projet d'aménagement mixte hydroélectrique et hydro-agricole permettant la construction de centrales pouvant totaliser 200.000 kW et l'irrigation de 20.000 ha ;

— mit en valeur 4.222 ha de cultures sèches, 794 ha de cultures irriguées, 941 ha de terres de montagne ;

— reboisa 3.153 ha ;

— organisa un paysannat et une coopérative dans la Ruzizi ;

— facilita, par ses essais et ses réalisations, l'installation d'une culture industrielle de cannes à sucre dans la Ruzizi.

L'activité de la M. A. E. ne put malheureusement s'étendre sur une plus large échelle, pour diverses raisons administratives et budgétaires. Elle a cependant permis d'acquérir une expérience précieuse dans une région où les problèmes du sol et de la surpopulation sont particulièrement critiques.

B. Le Groupe d'Économie rurale.

Travaillant dans le Bas-Congo, le G. E. R. s'est efforcé de mettre au point des méthodes de culture intensive et d'organiser des paysannats de haute productivité, afin d'utiliser au maximum les bonnes terres, relativement peu étendues, de la zone des Cataractes.

Au 31-12-1958, le nombre de paysans travaillant dans le centre dépendant du groupe ou du territoire de Thysville s'élevait à 1566 et les labours pour la campagne 1958-1959 s'étendaient sur 1.815 ha (y compris les cultures de sidération). Un matériel mécanique important travaille à façon pour compte des paysans ou des coopératives. Jusqu'aux difficultés politiques actuelles, la mentalité a été excellente et les résultats très encourageants. Une extension importante des paysannats mécanisés dans le Bas-Congo est prévue au deuxième Plan décennal et les études préparatoires ont été entamées.

C. Autres réalisations.

Le Rapport sur l'Administration du Congo belge en 1957 permet d'apprécier l'importance de l'emploi du matériel mécanique dans l'agriculture autochtone.

Des essais de mécanisation ont été entrepris dans le Congo-Ubangi. Dans le Kasaï, la superficie labourée à façon est passée de 3.289 à 3.410 ha. Dans le territoire de Banningville, un paysannat pilote a été commencé sur le modèle du G.E.R.

Signalons également le drainage et l'aménagement d'importantes vallées au Kivu (et surtout au Ruanda-Urundi) ainsi que les études et les réalisations-pilotes qui viennent d'être entamées au Stanley-Pool, où plusieurs milliers d'hectares paraissent pouvoir être mis en valeur aux portes de Léopoldville. Enfin, les campagnes phytosanitaires que le groupement et l'extension des cultures (spécialement du coton) ont rendues indispensables, ont exigé l'utilisation d'un très important matériel de poudrage, de pulvérisation et de nébulisation.

Dans le domaine de la recherche, l'INÉAC a formé une Division de la Mécanisation et a procédé à de nombreux essais, spécialement en matière de défrichement de forêt. Presque toutes ses stations disposent de matériel mécanique rationnellement utilisé et étudié. L'irrigation est employée dans certains centres, comme Mvuazi et a fait l'objet de certaines études.

L'extension et la technicité croissante des travaux ont amené l'Administration à créer un « Service du Génie rural et de la Rationalisation des Exploitations agricoles » au sein de la Direction générale de l'Agriculture, avec des Bureaux correspondants dans les Services provinciaux.

III. L'AVENIR DU GÉNIE RURAL AU CONGO BELGE

A. Les obstacles à surmonter.

Le développement de l'agriculture congolaise ne se heurte pas seulement aux difficultés inhérentes au sous-développement, aux conditions tropicales et à la décolonisation. Il doit aussi surmonter une certaine incompréhension de l'opinion publique et une sous-estimation, malheureusement fréquente, de l'importance et de la complexité des problèmes ruraux.

Les arguments qu'il nous fut donné d'entendre au cours de notre carrière coloniale peuvent se ramener à trois propositions :

1. *L'agriculture, activité peu perfectible ou, en tout cas, à évolution lente, doit céder la priorité à l'industrialisation.*

Beaucoup de pays jeunes se sont laissés prendre au mirage de l'industrialisation à tout prix et, après bien des déboires, ont dû revenir à une conception plus nuancée de l'expansion économique. Le Pakistan et, plus récemment, l'Inde, offrent les exemples les plus connus de cette revision de programmes. Au Congo, les activités rurales occuperont, pendant encore des années, la majorité

des populations congolaises et la stagnation de ce secteur paralyserait l'évolution des autres : c'est ce qui explique l'attention particulière accordée à l'agriculture dans le nouveau Plan décennal.

Il serait nécessaire de persuader les futurs hommes d'État congolais de la justesse de cette orientation, afin de leur éviter les erreurs commises ailleurs.

2. *Si l'agriculture est une activité importante, les universitaires n'y sont pas absolument indispensables, du moins dans les secteurs d'exécution et de gestion.*

Nous avons trop d'estime pour les agronomes techniciens qui travaillent au Congo dans des conditions particulièrement pénibles, pour minimiser leur utilité et leurs mérites. L'importance du praticien est particulièrement grande dans une profession qui, comme l'agriculture, est autant un art qu'une science. Il n'en reste pas moins que le diplômé d'une école technique reste souvent désarmé devant des problèmes exigeant une solide formation mathématique et scientifique ou une bonne culture générale en économie ou en sociologie. Or, la mutation d'une agriculture traditionnelle et peu productive en une agriculture moderne, le passage de l'extensif à l'intensif dans une grande plantation, poseront *constamment* de tels problèmes. *Sans un nombre suffisant de spécialistes universitaires, le 2e Plan décennal ne sera jamais réalisé.*

3. *Tout en reconnaissant l'importance de l'agriculture et l'utilité des ingénieurs agronomes, d'aucuns préfèrent confier les travaux ressortissant au génie rural à des ingénieurs civils.*

Ce faisant, on oublie l'objectif final, essentiellement biologique et sociologique des activités agricoles. Un ingénieur du génie rural est *autre chose* qu'un ingénieur civil ; c'est un spécialiste adaptant l'art de l'ingénieur aux exigences et au comportement du sol, de la plante et de l'homme. Les attributions de l'ingénieur agronome, de l'ingénieur du génie rural et de l'ingénieur du génie civil ne sont pas concurrentes mais complémentaires : un travail d'aménagement hydraulique important ou la gestion d'un centre important de mécanisation ne sauraient être menés à bonne fin sans une collaboration des trois disciplines.

B. Les problèmes à résoudre.

1. *L'agriculture des grandes et moyennes entreprises.*

Rentrent dans cette catégorie les exploitations utilisant une main-d'œuvre non familiale, engagée sous le régime du contrat de travail.

L'augmentation continue des salaires, une concurrence de plus en plus vive sur les marchés intérieurs et internationaux, entraînent la mécanisation des travaux et l'intensification des méthodes culturales. Cette évolution technique difficile exige la solution de nombreux problèmes qui n'ont pas été tous systématiquement étudiés, sinon dans les sociétés les plus importantes.

Voici quelques sujets d'étude qui nous paraissent particulièrement opportuns :

a) Comparaison entre les avantages respectifs des tracteurs à roues, à half-tracks et à chenilles, dans les conditions où ils entrent en concurrence (exploitation de dimensions moyennes, sols moyennement difficiles, activité mixte de transport, d'entretien de pistes et de travaux culturaux).

b) Prix de revient objectif du travail mécanique dans différents types d'exploitations moyennes.

c) Répercussion de l'introduction de méthodes intensives sur l'ensemble des dépenses d'exploitation (encadrement, formation de travailleurs, etc.).

2. *L'agriculture des petites entreprises groupées* (paysannat).

Le désir de progrès de la population rurale butte souvent contre le coût trop élevé de la mécanisation et de l'intensification des cultures annuelles. Certains en déduisent que l'instauration de techniques trop évoluées est encore prématurée et qu'il faut d'abord utiliser au maximum les possibilités offertes par les méthodes coutumières améliorées.

Il est certain qu'une large marge de progrès subsiste dans ce domaine et que l'agriculture manuelle continuera à être appliquée pendant longtemps dans les zones forestières, accidentées ou difficilement accessibles. Par contre, dans les régions qui auront connu une urbanisation rapide, dans celles qui sont traversées par les grands axes fluviaux, routiers ou par le rail, les cultivateurs attendent un progrès plus rapide que ce que la culture extensive peut leur procurer. Maintenus dans ce système plus ou moins rigide, constatant l'augmentation constante des salaires nominaux et des avantages sociaux dans les villes, ils finissent par fuir leurs villages et par grossir les rangs des sans-travail. L'intensification de l'agriculture s'imposera à la longue partout où l'économie d'échange a remplacé l'économie de subsistance.

Les problèmes de génie rural diffèrent, selon qu'il s'agit de paysannat « classique » ou bien mécanisé (la mécanisation entraînant toujours, à la longue, l'intensification). Dans le premier cas, ils se ramènent à l'aménagement de petites vallées, à la traction animale, à l'amélioration du petit élevage et à des mesures antiérosives. Dans le second, il faut ajouter aux trois sujets cités pour les grandes entreprises, quelques questions spécifiques :

— la mécanisation de certains travaux de sarclage et de récolte (la mécanisation d'une partie des travaux d'un cycle finit immanquablement par s'étendre à tous).

— le problème de l'écorçage et du défibrage de l'*Urena lobata* ;

— l'organisation de transports économiques pour les produits de très faible valeur unitaire (par exemple, le manioc frais, les arachides en gousses fraîches, etc.) ;

— l'organisation rationnelle de la gestion des centres de mécanisation ;

— l'étude de la seconde phase de la mécanisation, où le matériel à pneus sera en main d'entrepreneurs autochtones, le matériel lourd restant groupé dans les brigades de mécanisation ;

— la recherche de solutions économiques et standardisées pour les hangars, les magasins, les silos, les habitations rurales ;

— l'étude du seuil de rentabilité de l'irrigation par aspersion pour les cultures annuelles (arrosage d'appoint pendant les semaines critiques de la saison culturale) ;

— l'étude des conditions de drainage dans divers types de terrain ;

— l'étude de l'enfouissement des jachères et engrais verts.

C. Les voies et moyens.

Nous laisserons délibérément de côté l'aspect politique du problème. Quels que puissent être les vicissitudes de l'avenir immédiat, un pays vaste et riche comme le Congo est appelé à se développer et aura besoin de l'assistance et de la collaboration de la Belgique et de l'Europe.

Cela étant, la modernisation de l'agriculture postule quatre conditions :

1° Une meilleure compréhension par les pouvoirs publics belges et ultérieurement congolais de l'importance du secteur agricole et des exigences de son développement.

2° Une plus grande indépendance et une plus grande décentralisation du Service de l'Agriculture.

3° La disposition d'un nombre suffisant d'ingénieurs. Il est très peu probable que les instituts agronomiques congolais sortiront assez de diplômés pendant les dix prochaines années pour suffire aux besoins. Le complément devra être trouvé en Europe, ce qui postule des conditions suffisamment avantageuses de rétribution, de sécurité et de stabilité ainsi que des possibilités de reclassement. Le cas échéant, l'insuffisance de candidatures directes pour l'administration et les parastataux congolais devrait être compensée par l'intervention d'experts temporaires, fournis par la Belgique dans le cadre d'un programme d'assistance technique qui devrait être étudié dès maintenant.

4° Des moyens financiers suffisants.

Le problème général du financement du développement ne peut être traité ici. Quelle que soit l'origine des crédits obtenus, ils grèveront lourdement le budget congolais et devront être calculés au plus juste. Ceci imposera, d'une part, une sélection judicieuse des « pôles de développement », d'autre part, une élaboration rationnelle des projets et une exécution efficace et économique. Le juste milieu entre l'excès de timidité et le sur-équipement n'est pas toujours facile à déterminer et à maintenir : la collaboration des ingénieurs agronomes, des ingénieurs du génie rural, des économistes, des sociologues, des experts en organisation scientifique du travail sera nécessaire pour y arriver.

IV. LE ROLE DES INSTITUTS AGRONOMIQUES BELGES

Le Congo et, notamment, l'agriculture congolaise vont traverser une période difficile, pendant laquelle les instituts agronomiques métropolitains auront un rôle particulièrement important à jouer.

Ce problème ne peut être abordé dans le cadre, assez exigu, de cet article et nous nous contenterons d'énumérer quelques idées qui nous paraissent mériter une étude plus attentive :

a) Des bourses d'étude nombreuses devraient être allouées à des Congolais, spécialement pour les spécialisations qui ne peuvent encore être acquises au Congo belge.

b) Le programme des études devrait apporter une plus grande attention aux problèmes que posent les pays insuffisamment développés. L'économie, la sociologie, la politique agricole des pays neufs deviennent actuellement des éléments essentiels de la formation de l'ingénieur agronome qui se destine à y travailler.

c) Les professeurs, les chercheurs, les stations devront collaborer avec les institutions s'occupant de développement et d'assistance technique, tant au Congo qu'en Belgique.

d) Un enseignement post-universitaire devrait être mis sur pied. Il s'adresserait à tout ingénieur agronome, Belge, Congolais ou étranger devant occuper de hautes fonctions dans l'administration de son pays, participer comme expert à des organisations internationales ou régionales, s'occuper de développement agricole dans des bureaux d'études privés ou publics.

Cet ensemble de mesure augmenterait le prestige de l'enseignement agronomique belge, attirerait de nombreux étudiants d'outre-mer et ouvrirait de plus larges débouchés aux spécialistes belges. En outre, en concourant à l'établissement d'une nouvelle forme de coopération technique entre la Belgique et le Congo, les instituts agronomiques contribueraient au maintien de liens d'amitié et de collaboration entre les deux pays.

Les analogies électro-mécaniques

par

E. Balligand,

Assistant, Chaire de Génie Rural (Service du Prof. Dricot).

Les analogies électro-mécaniques résultent des observations suivantes :

1)

$$F = m \frac{dv}{dt}$$

$$C = I \frac{d\omega}{dt}$$

où

F et C sont une force et un couple de forces.

m et I, une masse et un moment, d'inertie de masse évoluant dans l'espace sans frottement.

$\frac{dv}{dt}$ et $\frac{d\omega}{dt}$, des accélérations rectiligne et angulaire.

$$E = \mathcal{L} \frac{di}{dt}$$

où

E est une tension électrique prélevée aux bornes d'un générateur de tension.

$\mathcal{L}$ un coefficient de self.

$\frac{di}{dt}$ une accélération de charge électrique.

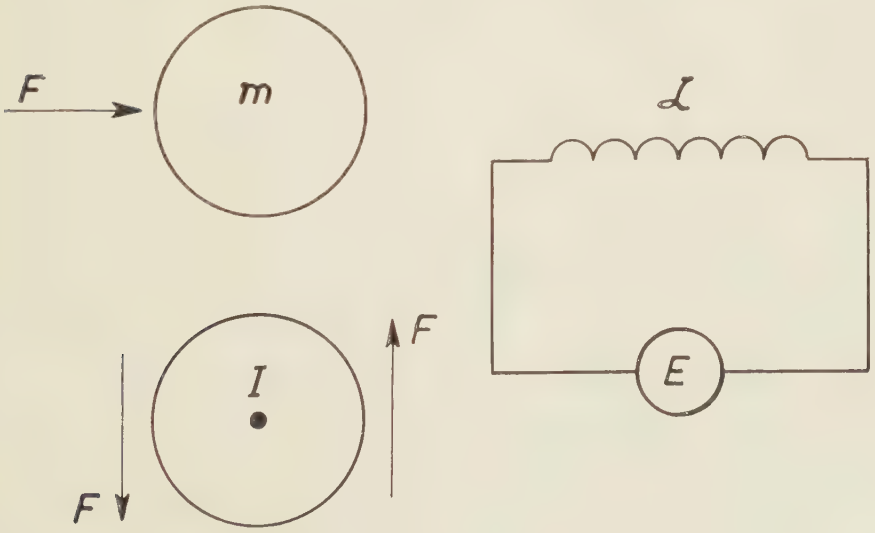


Fig.1

2) $F = \frac{\Delta l}{S_L}$ $\qquad$ $E = \frac{Q}{C}$

$C = \frac{\phi}{S_\phi}$

où

F et C sont une force et un couple de forces.

Δl et ϕ des déformations rectiligne et angulaire.

S_L et S_ϕ des souplesses d'extension et de torsion.

où

E est une tension électrique,

Q, une charge électrique,

C, une souplesse électrique.

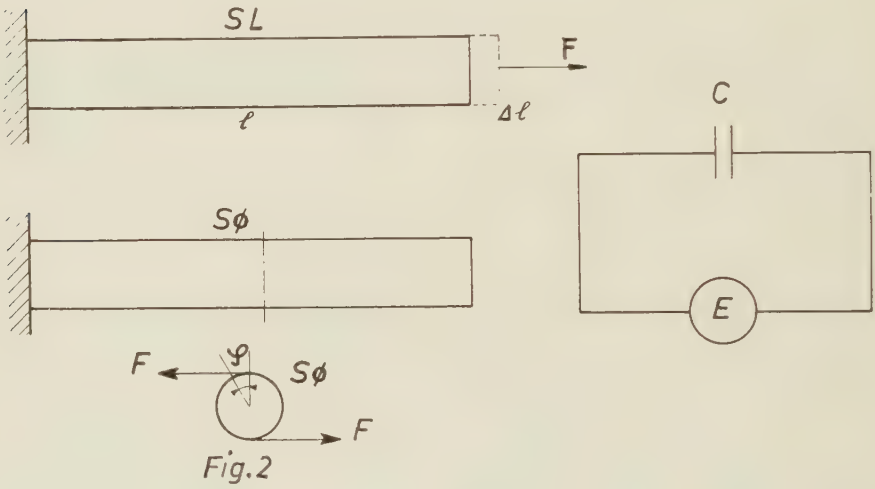


Fig.2

3) $F = A_L v$ $\qquad$ $E = R I$

$C = A_\phi \omega$

où

F et C sont une force et un couple de force S

A_L et A_ϕ des amortissements visqueux rectiligne et angulaire,

v et ω des vitesses rectiligne et angulaire.

où

E est une tension électrique,

R une résistance ohnique

I un courant électrique.

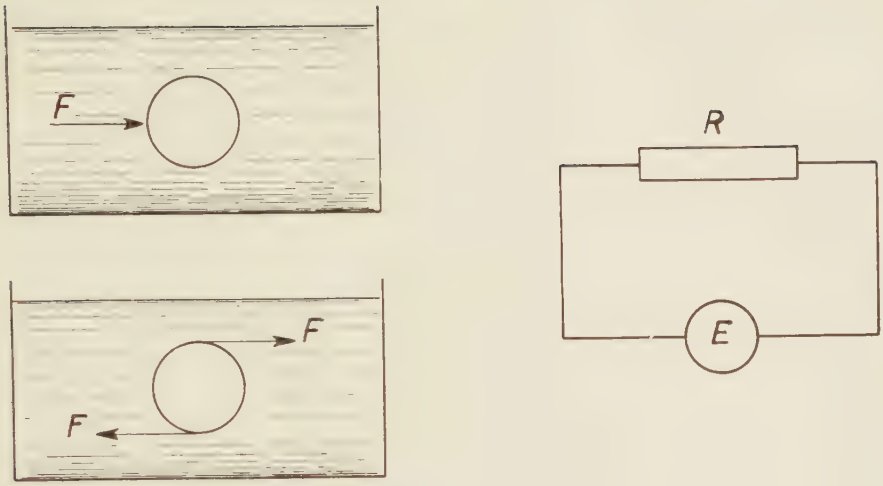


Fig.3

1. Représentation analogique des liaisons isostatiques passives de forces.

Nous considérons que l'effet du poids propre des liaisons est négligeable relativement à celui des forces transmises.

A. *Le régime est établi et les forces sont constantes.*

a) La liaison L est homogène et de section constante.

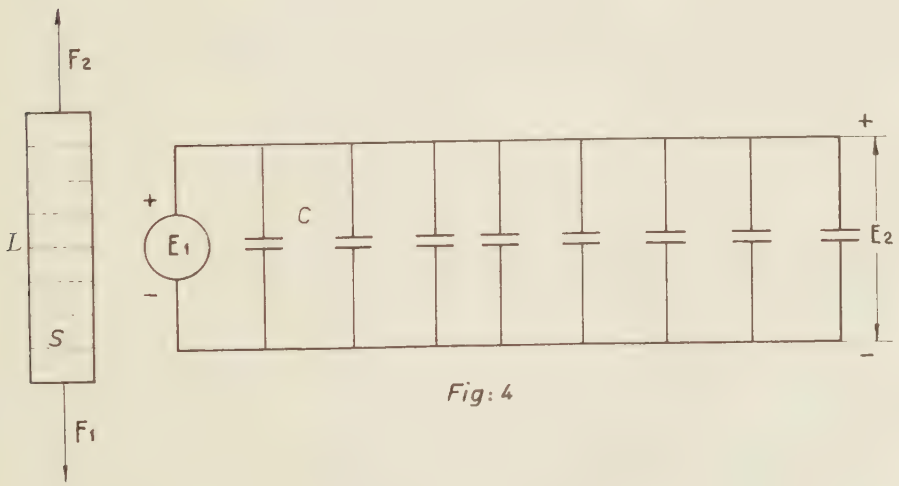


Fig: 4

chaque capacité représente la souplesse d'extension d'un tronçon de L

analogie électrique

$$E_1 - E_2 = 0$$

$$\Delta Q = E_1 \sum_{i=1}^{n} Ci = nEC_i$$

où

C_i est une des capacités

n est le nombre des capacités

analogie mécanique

$$F_1 - F_2 = 0$$

$$\Delta L = F_1 \sum_{i=1}^{n} S_{Li} = nF_1S_{1i}$$

où

S_{Li} est la souplesse d'extension d'un tronçon de L

n est le nombre de tronçons

b) la liaison L est homogène et de section variable.

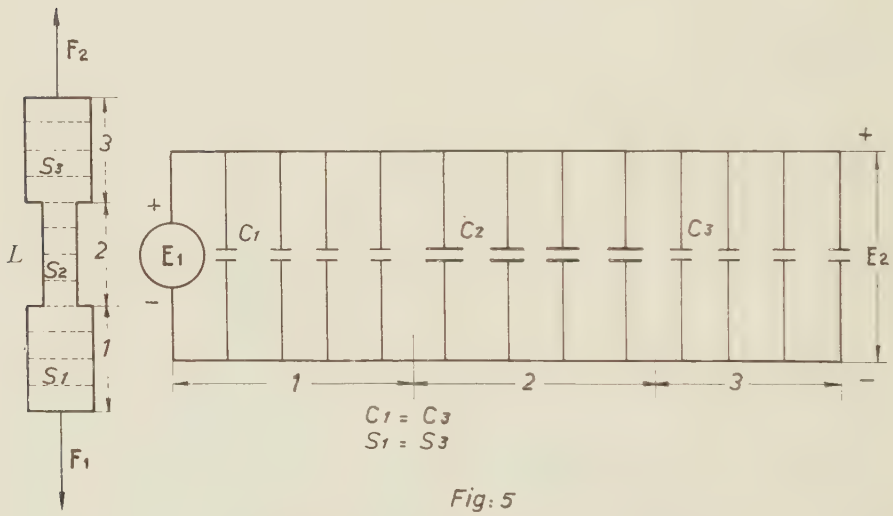


Fig: 5

chaque capacité représente la souplesse d'extension du tronçon homologue de L.

analogie électrique

$$E_1 - E_2 = 0$$

$$\Delta Q = E_1 \sum_{i=1}^{n} C_i$$

analogie mécanique

$$F_1 - F_2 = 0$$

$$\Delta L = F_1 \sum_{i=1}^{n} S_{Li}$$

c) La liaison est homogène, de section variable et lie rigidement plusieurs forces.

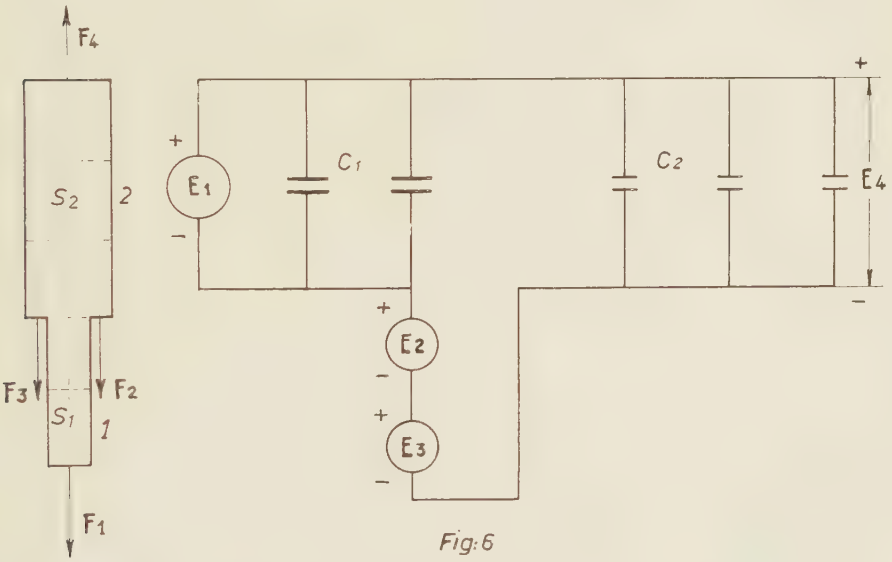


Fig. 6

Chaque capacité représente la souplesse d'extension du tronçon homologue de L.

Analogie électrique

$$E_1 + E_2 + E_3 - E_4 = 0$$

$$\Delta Q = E_1 \sum_{i=1}^{n_1} C_i + (E_1 + E_2 + E_3) \sum_{i=n_1}^{n_2} C_i$$

Analogie mécanique.

$$F_1 + F_2 + F_3 - F_4 = 0$$

$$\Delta L = F_1 \sum_{i=1}^{n_1} S_{Li} + (F_1 + F_2 + F_3) \sum_{i=n_1}^{n_2} S_{Li}$$

B. Le régime n'est pas établi et les forces sont constantes. Il y a dans ce cas

action réciproque des masses, des souplesses et de l'amortissement du matériau.

a) La liaison L est homogène et de section constante.

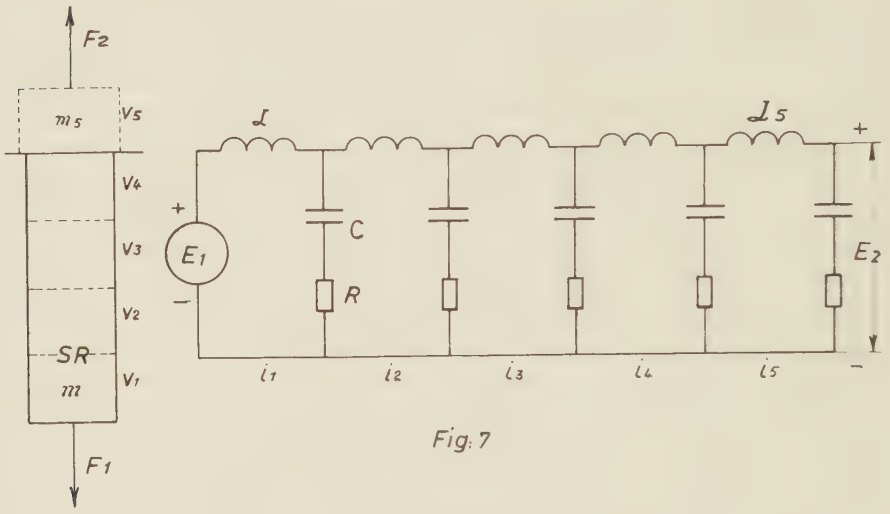


Fig. 7

L et son encastrement sont subdivisés en un nombre suffisant de tronçons pour que l'on puisse considérer que les vitesses de tous les points matériels qui composent un tronçon soient de même amplitude et en phase.

La souplesse et l'amortissement de chaque tronçon est concentrée à la limite de chaque tronçon avec son voisin supérieur. La vitesse de la déformation de ces souplesses est la somme algébrique des vitesses des masses qui l'encadrent.

Analogie électrique :

Nous adoptons le symbole d'écriture où p représente la dérivée d'une variable par rapport au temps. L'inductance devient une impédance $p\mathcal{L}$ et la capacité une impédance $\frac{1}{pc}$.

La loi des mailles fournit les équations suivantes :

$$-\mathrm{E}_1 + p\mathcal{L}i_1 + \left(\frac{1}{p\mathrm{C}} + \mathrm{R}\right)(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(\frac{1}{p\mathrm{C}} + \mathrm{R}\right)(i_2 - i_1) + p\mathcal{L}i_2 + \left(\frac{1}{p\mathrm{C}} + \mathrm{R}\right)(i_2 - i_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(\frac{1}{p\mathrm{C}} + \mathrm{R}\right)(i_3 - i_2) + p\mathcal{L}i_3 + \left(\frac{1}{p\mathrm{C}} + \mathrm{R}\right)(i_3 - i_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(\frac{1}{pC}+R\right)(i_4 - i_3) + p\mathcal{L}i_4 + \left(\frac{1}{pC}+R\right)(i_4 - i_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(\frac{1}{pC}+R\right)(i_5 - i_4) + p\mathcal{L}i_5 + \left(\frac{1}{pC}+R\right)i_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{pC}i_5 + E_2 = 0 \qquad (6)$$

en dérivant (1) (2) (3) (4) (5) (6) par rapport au temps, il vient

$$-pE_1 + p^2\mathcal{L}i_1 + \frac{1}{C}(i_1 - i_2) + pR(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{C}(i_2 - i_1) + pR(i_2 - i_1) + p^2\mathcal{L}i_2 + \frac{1}{C}(i_2 - i_3) + pR(i_2 - i_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\frac{1}{C}(i_3 - i_2) + pR(i_3 - i_2) + p^2\mathcal{L}i_3 + \frac{1}{C}(i_3 - i_4) + pR(i_3 - i_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\frac{1}{C}(i_4 - i_3) + pR(i_4 - i_3) + p^2\mathcal{L}i_4 + \frac{1}{C}(i_4 - i_5) + pR(i_4 - i_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\frac{1}{C}(i_5 - i_4) + pR(i_5 - i_4) + p^2\mathcal{L}i_5 + \frac{1}{C}i_5 + pRi_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{C}i_5 + pE_2 = 0 \qquad (6)$$

ce qui peut encore s'écrire

$$\mathcal{L}\frac{d^2i_1}{dt^2} + R\left(\frac{di_1}{dt} - \frac{di_2}{dt}\right) + \frac{1}{C}(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\mathcal{L}\frac{d^2i_2}{dt^2} + R\left(2\frac{di_2}{dt} - \frac{di_1}{dt} - \frac{di_3}{dt}\right) + \frac{1}{C}(2i_2 - i_1 - i_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\mathcal{L}\frac{d^2i_3}{dt^2} + R\left(2\frac{di_3}{dt} - \frac{di_2}{dt} - \frac{di_4}{dt}\right) + \frac{1}{C}(2i_3 - i_2 - i_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\mathcal{L}\frac{d^2i_4}{dt^2} + R\left(2\frac{di_4}{dt} - \frac{di_3}{dt} - \frac{di_1}{dt}\right) + \frac{1}{C}(2i_4 - i_3 - i_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\mathcal{L}\frac{d^2i_5}{dt^2} + R\left(2\frac{di_5}{dt} - \frac{di_4}{dt}\right) + \frac{1}{C}(2i_5 - i_4) = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{C}i_5 + \frac{dE_2}{dt} = 0 \qquad (6)$$

Les cinq premières équations fournissent les courants $i_1\ i_2\ i_3\ i_4$ et i_5 oscillants et amortis qui disparaissent avec le temps.

L'équation (6) fournit la solution de E_2.

Analogie mécanique.

Le principe de D'Alembert appliqué à chacun des tronçons fournit les équations suivantes :

$$-F_1 + pmv_1 + \left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_1 - v_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_2 - v_1) + pmv_2 + \left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_2 - v_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_5 - v_2) + pmv_3 + \left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_3 - v_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_4 - v_3) + pmv_4 + \left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_4 - v_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(\frac{1}{pS} + A\right)(v_5 - v_4) + pmv_5 + \left(\frac{1}{pS} + A\right)v_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{pS}v_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

en remarquant que $v_1 = p\varepsilon_1$, où ε_1 représente le déplacement instantané du tronçon 1 par rapport au tronçon 2, il vient

$$-F_1 + p^2m\varepsilon_1 + \frac{1}{S}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + A(p\varepsilon_1 - p\varepsilon_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\frac{1}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + A(p\varepsilon_2 - p\varepsilon_1) + p^2m\varepsilon_2 + \frac{1}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + A(p\varepsilon_2 - p\varepsilon_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\frac{1}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_2) + A(p\varepsilon_3 - p\varepsilon_2) + p^2m\varepsilon_3 + \frac{1}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) + A(p\varepsilon_3 - p\varepsilon_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\frac{1}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_3) + A(p\varepsilon_4 - p\varepsilon_3) + p^2m\varepsilon_4 + \frac{1}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + A(p\varepsilon_4 - p\varepsilon_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\frac{1}{S}(\varepsilon_5 - \varepsilon_4) + A(p\varepsilon_5 - p\varepsilon_4) + p^2m\varepsilon_5 + \frac{1}{S}\varepsilon_5 + Ap\varepsilon_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{S}\varepsilon_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

ce qui peut encore s'écrire :

$$m\frac{d^2\varepsilon_1}{dt^2} + A\left(\frac{d\varepsilon_1}{dt} - \frac{d\varepsilon_2}{dt}\right) + \frac{I}{S}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) - F_1 = 0 \qquad (1)$$

$$m\frac{d^2\varepsilon_1}{dt^2} + A\left(\frac{d\varepsilon_2}{dt} - \frac{d\varepsilon_1}{dt}\right) + A\left(\frac{d\varepsilon_2}{dt} - \frac{d\varepsilon_3}{dt}\right) + \frac{I}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + \frac{I}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) = 0 \quad (2)$$

$$m\frac{d^2\varepsilon_4}{dt^2} + A\left(\frac{d\varepsilon_3}{dt} - \frac{d\varepsilon_2}{dt}\right) + A\left(\frac{d\varepsilon_3}{dt} - \frac{d\varepsilon_4}{dt}\right) + \frac{I}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) = 0 \quad (3)$$

$$m\frac{d_2\varepsilon_4}{dt^2} + A\left(\frac{d\varepsilon_4}{dt} - \frac{d\varepsilon_3}{dt}\right) - A\left(\frac{d\varepsilon_4}{dt} - \frac{d\varepsilon_5}{dt}\right) + \frac{I}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_3) + \frac{I}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) = 0 \quad (4)$$

$$m\frac{d^2\varepsilon_5}{dt} + A\left(\frac{d\varepsilon_5}{dt} - \frac{d\varepsilon_4}{dt}\right) + A\frac{d\varepsilon_5}{dt} + \frac{I}{S}(\varepsilon_5 - \varepsilon_4) + \frac{I}{S}\varepsilon_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{I}{S}\varepsilon_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

en introduisant que pour $t = o$

$$(1)\quad \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon_4 = \varepsilon_5 = 0$$

$$(2)\quad \frac{d\varepsilon_1}{dt} = \frac{d\varepsilon_2}{dt} = \frac{d\varepsilon_3}{dt} = \frac{d\varepsilon_4}{dt} = \frac{d\varepsilon_5}{dt} = 0$$

Les cinq premières équations fournissent les déplacements relatifs ε_1 ε_2 ε_3 ε_4 et ε_5 des masses m_1 m_2 m_3 m_4 et m_5.

Les déplacements sont oscillants et tendent vers des valeurs finies non nulles avec le temps.

L'équation (6) fournit la solution de F_2, force oscillante qui tend vers F_1 avec le temps.

b) La liaison L est homogène et de section variable.

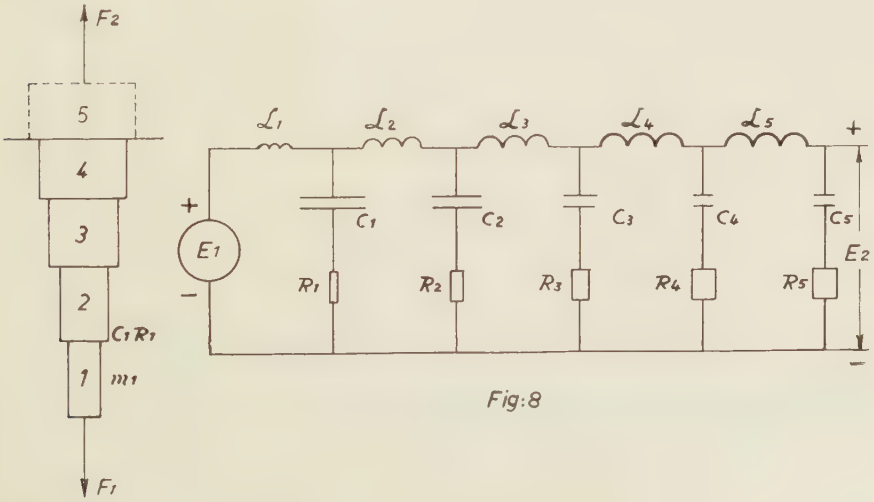


Fig:8

Analogie électrique :

$$-E_1 + p\mathcal{L}_1 i_1 + \left(\frac{1}{pC_1} + R_1\right)(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$-\left(\frac{1}{pC_1} + R_1\right)(i_1 - i_2) + p\mathcal{L}_{2i2} + \left(\frac{1}{pC_2} + R_2\right)(i_2 - i_3) = 0 \qquad (2)$$

$$-\left(\frac{1}{pC_2} + R_2\right)(i_2 - i_4) + p\mathcal{L}_3 i_3 + \left(\frac{1}{pC_3} + R_3\right)(i_3 - i_4) = 0 \qquad (3)$$

$$-\left(\frac{1}{pC_3} + R_3\right)(i_3 - i_4) + p\mathcal{L}_4 i_4 + \left(\frac{1}{pc_4} + R_4\right)(i_4 - i_5) = 0 \qquad (4)$$

$$-\left(\frac{1}{pC_4} + R_4\right)(i_4 - i_5) + p\mathcal{L}_5 i_5 + \left(\frac{1}{pC_5} + R_5\right)(i_5) = 0 \qquad (5)$$

$$-\left(\frac{1}{pC_5} + R_5\right)i_5 + E_2 = 0 \qquad (6)$$

en dérivant par rapport aux temps, il vient :

$$p\mathcal{L}_1 i_1 + \frac{1}{C_1}(i_1 - i_2) + pR_1(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$-\frac{1}{C_1}(i_1 - i_2) - pR_1(i_1 - i_2) + p^2\mathcal{L}^2 i_2 + \frac{1}{C_2}(i_2 - i_3) + pR_2(i_2 - i_3) = 0 \quad (1)$$

$$-\frac{1}{C_2}(i_2 - i_3) - pR_2(i_2 - i_3) + p^2\mathcal{L}_3 i_3 + \frac{1}{C_3}(i_3 - i_4) + pR_3(i_3 - i_4) = 0 \quad (3)$$

$$-\frac{1}{C_3}(i_3 - i_4) - pR_3(i_3 - i_4) + p^2\mathcal{L}_4 i_4 + \frac{1}{C_4}(i_4 - i_5) + pR_4(i_4 - i^2) = 0 \quad (4)$$

$$-\frac{1}{C_4}(i_4 - i_5) - pR_4(i_4 - i^2) + p^2\mathcal{L}_5 i_5 + \frac{1}{C_5} i_5 + pR_5 i_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{1}{C_5} i_5 - pR_5 i_5 + pE_2 = 0 \qquad (6)$$

ce qui peut encore s'écrire :

$$\mathcal{L}_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} + R_1\left(\frac{di_1}{dt} - \frac{di_2}{dt}\right) + \frac{1}{C_1}(i_1 - i_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\mathcal{L}_2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} - R_1\left(\frac{di_1}{dt} - \frac{di_2}{dt}\right) + R_2\left(\frac{di_2}{dt} - \frac{di_3}{dt}\right) - \frac{1}{C_1}(i_1 - i_2) + \frac{1}{C_2}(i_2 - i_3) = 0 \quad (2)$$

$$\mathcal{L}_3 \frac{d^2 i_3}{dt^2} - R_2\left(\frac{di_2}{dt} - \frac{di_3}{dt}\right) + R_3\left(\frac{di_3}{dt} - \frac{di_4}{dt}\right) - \frac{1}{C_2} i_2 - i_3) + \frac{1}{C_3}(i_3 - i_4) = 0 \quad (3)$$

$$\mathcal{L}_4 \frac{d^2 i_4}{dt^2} - R_3 \left(\frac{di_3}{dt} - \frac{di_4}{dt} \right) + R_4 \left(\frac{di_4}{dt} - \frac{di_5}{dt} \right) - \frac{1}{C_3} (i_3 - i_4) - \frac{1}{C_4} (i_4 - i_5) = 0 \quad (4)$$

$$\mathcal{L}_5 \frac{d^2 i_5}{dt^2} - R_4 \left(\frac{di_4}{dt} - \frac{di_5}{dt} \right) + R_5 \frac{di_5}{dt} - \frac{1}{C_4} (i_4 - i_5) + \frac{1}{C_5} i_5 = 0 \quad (5)$$

$$- R_5 \frac{di_5}{dt} - \frac{1}{C_5} i_5 + \frac{dE_2}{dt} = 0 \quad (6)$$

en remarquant que pour $t = 0$

$$i_1 = i_2 = i_3 = i_4 = i_5 = 0$$

$$\frac{di_1}{dt} = 0$$

$$\frac{di_2}{dt} = 0$$

$$\frac{di_3}{dt} = 0$$

$$\frac{di_4}{dt} = 0$$

$$\frac{di_5}{dt} = 0$$

Les cinq premières équations fournissent les solutions de i_1 i_2 i_3 i_4 et i_5, des courants oscillants et amortis qui disparaissent avec le temps.

L'équation (6) fournit la solution de E_2, tension oscillante qui tend vers E_1, avec le temps.

Analogie mécanique :

$$- F_1 + p m_1 v_1 + \left(\frac{1}{p S_1} + A_1 \right) (v_1 - v_2) = 0 \quad (1)$$

$$- \left(\frac{1}{p S_1} + A_1 \right) (v_1 - v_2) + p m_2 v_2 + \left(\frac{1}{p S_2} + A_2 \right) (v_2 - v_3) = 0 \quad (2)$$

$$- \left(\frac{1}{p S_2} + A_2 \right) (v_2 - v_3) + p m_3 v_3 + \left(\frac{1}{p S_3} + A_3 \right) (v_3 - v_4) = 0 \quad (3)$$

$$- \left(\frac{1}{p S_3} + A_3 \right) (v_3 - v_4) + p m_4 v_4 + \left(\frac{1}{p S_4} + A_4 \right) (v_4 - v_5) = 0 \quad (4)$$

$$- \left(\frac{1}{p S_4} + A_4 \right) (v_4 - v_5) + p m_5 v_5 + \left(\frac{1}{p S_5} + A_5 \right) (v_5 = 0 \quad (5)$$

$$- \left(\frac{1}{p S_5} + A_5 \right) v_5 + F_2 = 0 \quad (6)$$

en remarquant que $v_1 = p\varepsilon_1$; il vient

$$-F_1 + p^2 m_1 \varepsilon_1 + \frac{I}{S_1}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + A_1(p\varepsilon_1 - p\varepsilon_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\frac{I}{S_1}(\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + A_1(p\varepsilon_2 - p\varepsilon_1) + p^2 m_2 \varepsilon_2 + \frac{I}{S_2}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + A_2(p\varepsilon_2 - p\varepsilon_3) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{I}{S_2}(\varepsilon_3 - \varepsilon_2) + A_2(p\alpha_3 - p\varepsilon_2) + p^2 m_3 \varepsilon_3 + \frac{I}{S_3}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) + A_3(p\varepsilon_3 - p\varepsilon_4) = 0 \quad (3)$$

$$\frac{I}{S_3}(\varepsilon_4 - \varepsilon_3) + A_3(p\varepsilon_4 - p\varepsilon_3) + p^2 m_4 \varepsilon_4 + \frac{I}{S_4}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + A_4(p\varepsilon_4 - p\varepsilon_5) = 0 \quad (4)$$

$$\frac{I}{S_4}(\varepsilon_5 - \varepsilon_4) + A_4(p\varepsilon_5 - p\varepsilon_4) + p^2 m_5 \varepsilon_5 + \frac{I}{S_5}\varepsilon_5 + A_5 p\varepsilon_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{I}{S}\varepsilon_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

ce qui peut encore s'écrire :

$$m_1 \frac{d^2\varepsilon_1}{dt^2} + A_1\left(\frac{d\varepsilon_1}{dt} - \frac{d\varepsilon_2}{dt}\right) + \frac{I}{S}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) - F_1 = 0 \qquad (1)$$

$$m_2 \frac{d^2\varepsilon_2}{dt^2} + A_1\left(\frac{d\varepsilon_2}{dt} - \frac{d\varepsilon_1}{dt}\right) + A_2\left(\frac{d\varepsilon_2}{dt} - \frac{d\alpha_3}{dt}\right) + \frac{I}{S_2}(\varepsilon_2 - \varepsilon_1) - \frac{I}{S_2}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) = 0 \quad (2)$$

$$m_3 \frac{d^2\varepsilon_3}{dt^2} + A_2\left(\frac{d\varepsilon_3}{dt} - \frac{d\varepsilon_2}{dt}\right) + A_3\left(\frac{d\varepsilon_3}{dt} - \frac{d\varepsilon_4}{dt}\right) + \frac{I}{S_2}(\varepsilon_3 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S_3}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) = 0 \quad (3)$$

$$m_4 \frac{d^2\varepsilon_4}{dt^2} + A_3\left(\frac{d\varepsilon_4}{dt} - \frac{d\varepsilon_3}{dt}\right) + A_4\left(\frac{d\varepsilon_4}{dt} - \frac{d\varepsilon_5}{dt}\right) + \frac{I}{S_3}(\varepsilon_4 - \varepsilon_3) - \frac{I}{S_4}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) = 0 \quad (4)$$

$$m_5 \frac{d^2\varepsilon_5}{dt^2} + A_4\left(\frac{d\varepsilon_5}{dt} - \frac{d\varepsilon_4}{dt}\right) + A_5\frac{d\varepsilon_5}{dt} + \frac{I}{S_4}(\varepsilon_5 - \varepsilon_4) - \frac{I}{S_5}\varepsilon_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-\frac{I}{S_5}\varepsilon_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

en introduisant que pour $t = 0$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon_4 = \varepsilon_5 = 0$$

$$\frac{d\varepsilon_1}{dt} = \frac{d\varepsilon_2}{dt} = \frac{d\varepsilon_3}{dt} = \frac{d\varepsilon_4}{dt} = \frac{d\varepsilon_5}{dt} = 0$$

Les cinq premières équations fournissent les solutions $\varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3\ \varepsilon_4\ \varepsilon_5$, des déplacements oscillants qui tendent vers des valeurs finies constantes et non nulles avec le temps.

L'équation (6) fournit la solution F_2, force oscillante qui tend vers F_1 avec le temps.

C) Le régime est établi et les forces sont variables.

Supposons les forces sinusoïdales et périodiques, d'amplitude et de pulsation constantes.

a) La liaison est homogène et de section constante.

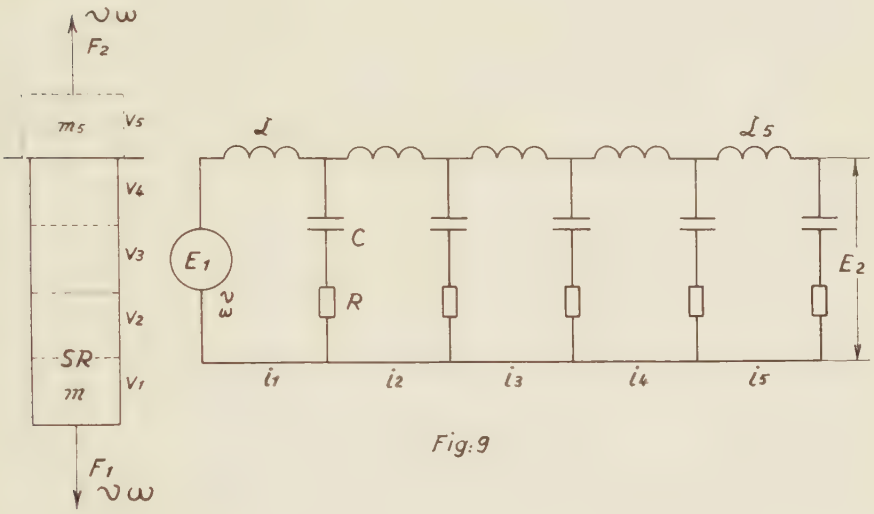


Fig. 9

La liaison et son encastrement sont divisés en cinq tronçons. La souplesse et l'amortissement du tronçon 1 sont concentrés à la limite des tronçons 1 et 2 et ainsi de suite.

Le régime harmonique étant établi, il est aisé de démontrer :

1) si ω est la pulsation de F_1, ω est la pulsation de toutes les composantes de F_1 dans le matériau.

2) $F - m\frac{dv}{dt} = 0$

En régime harmonique établi, la force transmise par une masse est déphasée de $\pi/2$ en avant sur sa vitesse.

3) $F - \frac{1}{S}\int v\ dt = 0$

En régime harmonique, la force transmise par une souplesse est déphasée de $\pi/2$ en arrière sur la vitesse de sa déformation.

4) $F - Av = 0$.

En régime harmonique établi, la force transmise par l'amortissement visqueux d'un matériau est en phase avec la vitesse de sa déformation.

5) Les composantes de F_1 ne sont pas en phase avec F_1. Elles doivent être sommées vectoriellement.

De façon à pouvoir conserver la forme de la sommation algébrique, nous adoptons la convention de l'algèbre complexe relative à la signification géométrique des opérateurs $+ j$ et $- j$.

Analogie électrique :

$$-E_1 + j\mathcal{L}\omega I_1 + \left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_1 - I_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_2 - I_1) + j\mathcal{L}\omega I_2 - \left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_2 - I_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_3 - I_2) + j\mathcal{L}\omega I_3 - \left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_3 - I_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_4 - I_3) + j\mathcal{L}\omega I_4 - \left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_4 - I_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(R - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_5 - I_4) + j\mathcal{L}\omega I_5 - \left(R - j\frac{1}{C\omega}\right) I_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-j\frac{1}{C\omega} I_5 + E_2 = 0 \qquad (6)$$

où E et I sont des amplitudes complexes de tension et de courant.

Les cinq premières équations permettent de calculer les modules et arguments des courants I_1 I_2 I_3 I_4 I_5.

L'équation (6) donne la solution de E_2, module et argument.

Analogie mécanique :

$$-F_1 + jm\omega V_1 + \left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_1 - V_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_2 - V_1) + jm\omega V_2 + \left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_2 - V_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_3 - V_2) + jm\omega V_3 + \left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_3 - V_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_4 - V_3) + jm\omega V_4 + \left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_4 - V_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)(V_5 - V_4) + jm\omega V_5 + \left(A - j\frac{1}{S\omega}\right)V_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-j\frac{1}{S\omega} V_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

où F et V sont des amplitudes complexes de force et de vitesse.

Les cinq premières équations permettent de calculer les modules et arguments des vitesses V_1 V_2 V_3 V_4 et V_5.

L'équation (6) donne la solution de F_2, module et argument.

On peut encore écrire une relation entre les déplacements des tronçons. Dans ce cas, les équations sont les suivantes :

$$-F_1 - m\omega^2\varepsilon_1 + j\omega R(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) = 0 \qquad (1)$$

$$-m\omega^2\varepsilon_2 - j\omega R(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + j\omega R(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) - \frac{I}{S}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) = 0 \ (2)$$

$$-m\omega^2\varepsilon_3 - j\omega R(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + j\omega R(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) - \frac{I}{S}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + \frac{I}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_1) = 0 \ (4)$$

$$-m\omega^2\varepsilon_4 - j\omega R(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) + j\omega R(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) - \frac{I}{S}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) + \frac{I}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) = 0 \ (4)$$

$$-m\omega^2\varepsilon_5 - j\omega R(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + j\omega R\varepsilon_5 - \frac{I}{S}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + \frac{I}{S}\varepsilon_5 = 0 \qquad (5)$$

$$F_2 - j\omega R\varepsilon_5 - \frac{I}{S}\varepsilon_5 = 0 \qquad (6)$$

Les cinq premières donnent les modules et arguments des déplacements

$$\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \varepsilon_3 \quad \varepsilon_4 \quad \varepsilon_5$$

L'équation (6) donne le module et l'argument de F_2.

b) La liaison L homogène est de section variable.

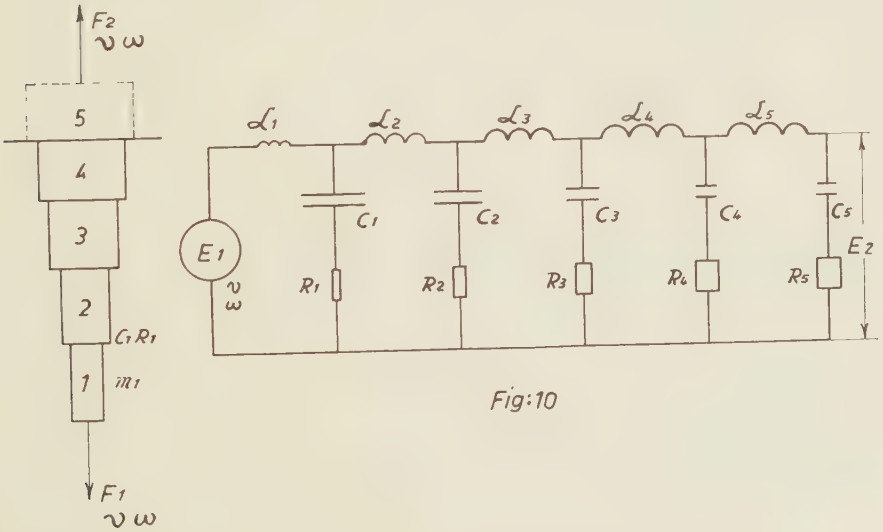


Fig:10

Analogie électrique :

$$-E_1 - j\mathcal{L}_1\omega I_1 + \left(R_1 - j\frac{1}{C\omega}\right)(I_1 - I_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(R_1 - j\frac{1}{C_1\omega}\right)(I_2 - I_1) + j\mathcal{L}_2\omega I_2 + \left(R_2 - j\frac{1}{C_2\omega}\right)(I_2 - I_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(R_2 - j\frac{1}{C_2\omega}\right)(I_3 - I_2) + j\mathcal{L}_3\omega I_3 + \left(R_3 - j\frac{1}{C_3\omega}\right)(I_3 - I_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(R_3 - j\frac{1}{C_3\omega}\right)(I_4 - I_3) + j\mathcal{L}_4\omega I_4 + \left(R_4 - j\frac{1}{C_4\omega}\right)(I_4 - I_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(R_4 - j\frac{1}{C_4\omega}\right)(I_5 - I_4) + j\mathcal{L}_5\omega I_5 + \left(R_5 - j\frac{1}{C_5\omega}\right)I_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-j\frac{1}{C_5\omega}I_5 + E_2 = 0 \qquad (6)$$

Analogie mécanique :

$$-F_1 + jm_1\omega V_1 + \left(A_1 - j\frac{1}{S_1\omega}\right)(V_1 - V_2) = 0 \qquad (1)$$

$$\left(A_1 - j\frac{1}{S_1\omega}\right)(V_2 - V_1) + jm_2\omega V_2 + \left(A_2 - j\frac{1}{S_2\omega}\right)(V_2 - V_3) = 0 \qquad (2)$$

$$\left(A_2 - j\frac{1}{S_2\omega}\right)(V_3 - V_2) + jm_3\omega V_3 + \left(A_3 - j\frac{1}{S_3\omega}\right)(V_3 - V_4) = 0 \qquad (3)$$

$$\left(A_3 - j\frac{1}{S_3\omega}\right)(V_4 - V_3) + jm_4\omega V_4 + \left(A_4 - j\frac{1}{S_4\omega}\right)(V_4 - V_5) = 0 \qquad (4)$$

$$\left(A_4 - j\frac{1}{S_4\omega}\right)(V_5 - V_4) + jm_5\omega V_5 + \left(A_5 - j\frac{1}{S_5\omega}\right)V_5 = 0 \qquad (5)$$

$$-j\frac{1}{S_5\omega}V_5 + F_2 = 0 \qquad (6)$$

qui permettent de calculer les modules et arguments de V_1 V_2 V_3 V_4 V_5 et F_2.

Les équations relatives aux déplacements sont les suivantes :

$$-F_1 - m_1\omega^2\varepsilon_1 + j\omega R_1(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S_1}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) = 0 \quad (1)$$

$$-m_2\omega^2\varepsilon_2 - j\omega R_1(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + j\omega R_2(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) - \frac{I}{S_1}(\varepsilon_1 - \varepsilon_2) + \frac{I}{S_2}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) = 0 \quad (2)$$

$$-m_3\omega^2\varepsilon_3 - j\omega R_2(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + j\omega R_3(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) - \frac{I}{S_2}(\varepsilon_2 - \varepsilon_3) + \frac{I}{S_3}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) = 0 \quad (3)$$

$$-m^2\omega\varepsilon_4 - j\omega R_3(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) - j\omega R_4(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) - \frac{I}{S_3}(\varepsilon_3 - \varepsilon_4) + \frac{I}{S_4}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) = 0 \quad (4)$$

$$-m^2\omega^2\varepsilon_5 - j\omega R_4(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + j\omega R_5\varepsilon_5 - \frac{I}{S_4}(\varepsilon_4 - \varepsilon_5) + \frac{I}{S_5}\varepsilon_5 = 0 \quad (5)$$

$$F_2 - j\omega R_5\varepsilon_5 - \frac{I}{S_5}\varepsilon_5 = 0 \quad (6)$$

qui permettent de calculer les modules et arguments de ε_1 ε_2 ε_3 ε_4 ε_5 et F_2.

Nous avons illustré les analogies électro-mécaniques à propos de liaisons isostatiques passives, c'est-à-dire de liaisons où l'action des forces extérieures ne libère pas d'énergie à l'intérieure même des liaisons.

Dans les cas, où les liaisons qui unissent rigidement les forces d'un système sont actives, l'analyse analogique reste utilisable. Il suffit d'introduire dans le réseau électrique une source d'énergie de même caractéristique que celle de la source mécanique.

L'intérêt de cette méthode est le faible encombrement et le faible prix de revient des « modèles réduits ».

BIBLIOGRAPHIE

DYNAMICAL ANALOGIES, Harry F. Olson, Van Nostrand Cy Inc - New York.

Actes des Journées internationales de calcul analogique, Bruxelles, 26 sept.-2 oct. 1955.

Activités de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture dans le domaine du génie rural

par

J. de Mèredieu,
Ingénieur du Génie Rural,
Spécialiste Études et Travaux d'Irrigation à la FAO.

Résultant des idées émises en mai 1943 à la conférence de Hot Spring, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, plus connue sous son sigle anglo-saxon de FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), fut officiellement créée en octobre 1945 à la conférence de Québec, devenant ainsi, au moins chronologiquement, la première des grandes Agences Spécialisées de l'Organisation des Nations Unies.

Groupant, lors de sa fondation, 42 pays, la FAO, qui en réunit maintenant 76, s'est vu assigner comme but l'harmonisation et le développement du monde rural. Pour ce faire, elle doit favoriser l'échange d'informations, coordonner certaines actions déjà entreprises, promouvoir des accords internationaux et formuler au besoin des recommandations spécifiques.

Le premier de ses objectifs est de contribuer à la lutte entreprise pour libérer les hommes du besoin, et plus spécialement de la faim, grâce à une diffusion toujours plus grande des acquisitions de la science et de la technique.

Pour tous ceux, et ils sont de plus en plus nombreux de nos jours qui pensent que l'un des premiers problèmes de notre temps, si ce n'est le premier, est de combler le fossé sans cesse plus profond qui sépare les pays les plus avancés de ceux encore insuffisamment développés, le rôle de la FAO apparaît comme primordial.

Mais notre propos n'est pas de revenir ici sur le rôle général de la FAO, qui est maintenant bien connu de tous ceux qui ont des responsabilités dans le domaine de l'agriculture et de l'alimentation, mais simplement de dire quelle importance les problèmes de Génie Rural ont dans son activité.

Ce terme de « Génie Rural » n'étant pas toujours compris dans le même sens par tous ceux qui l'emploient, la première chose à faire est sans doute de définir dans quelle acception il sera pris ici.

Par « Génie Rural », nous entendrons l'application de l'art de l'ingénieur aux problèmes d'équipement rural dans les domaines de la production, du stockage et de la transformation des produits du sol ainsi que dans celui de l'amélioration générale des conditions de vie et de travail à la campagne.

Une telle définition couvre donc :

Les améliorations foncières : assainissement, drainage, irrigation, remembrement, et, au moins partiellement, la conservation des sols.

Le machinisme agricole.

Le stockage des produits du sol à la ferme ou sous forme coopérative, y compris la conservation par le froid.

La préparation, le conditionnement et la préparation des produits du sol à la ferme ou sous forme coopérative.

Les constructions rurales, y compris les bâtiments de service et les logements des hommes et des animaux.

L'utilisation de l'énergie à la ferme.

Et des services généraux comme : alimentation en eau potable des fermes ou des agglomérations rurales, électrification rurale, chemins ruraux, etc...

La FAO couvre-t-elle ce large éventail d'activités ? et comment le fait-elle ? Telles sont les questions auxquelles nous allons tenter de répondre en étudiant successivement :

La structure de la FAO et la façon dont elle répartit les responsabilités dans le domaine du Génie Rural.

Les moyens et les méthodes d'intervention qu'elle emploie et quelques exemples concrets d'intervention.

Structure de la FAO, répartition des responsabilités dans le domaine du Génie rural.

Appliquant une spécialisation très poussée, la FAO est divisée, sans qu'il soit tenu compte des services purement administratifs ni des bureaux régionaux, en deux départements, dix divisions et trente-cinq sous-divisions qui, groupant chacune quelques spécialistes, peuvent être considérées comme la cellule de base de l'Organisation.

Compte tenu de ce découpage extrême, il n'est donc pas surprenant de constater qu'il n'existe pas, à la FAO, d'unité administrative dont les attributions coïncident exactement avec la définition du « Génie Rural » que nous avons donnée plus haut.

Il est toutefois incontestable que c'est dans le domaine de la « Division de l'Aménagement des Terres et des Eaux » que tombent le plus grand nombre des questions de Génie Rural.

En effet, si l'une des quatre branches de cette division (Pédologie) n'a pas à connaître des questions de Génie Rural, il n'en va pas de même, comme nous allons le voir, pour les trois autres.

Attributions et activités de la sous-division « Agricultural Engineering » (1).

Théoriquement, le champ d'activité de cette sous-division peut être défini comme : tout le Génie Rural sauf les améliorations foncières.

En fait, ses attributions sont, au moins provisoirement, moins étendues, car certains problèmes n'ont pu être réellement abordés du fait de limitations budgétaires (habitat rural par exemple) alors que d'autres restent, au moins en partie, du ressort d'autres divisions.

Dans la pratique, et compte tenu des disponibilités budgétaires comme des premiers besoins à satisfaire, les principaux domaines d'activité de cette sous-division sont :

Le machinisme agricole proprement dit y compris l'introduction, l'emploi et l'entretien des tracteurs et autres machines.

L'outillage agricole à traction animale et à main.

Les industries agricoles, quand elles sont pratiquées soit à la ferme, soit au village de façon artisanale, soit encore sous forme coopérative, des usines relativement importantes pouvant entrer dans cette catégorie.

Attributions et activités de la sous-division des ressources en eau et des irrigations.

Plus brièvement cette sous-division pourrait être nommée : sous-division de l'hydraulique agricole.

Ses principaux champs d'activité sont :

— L'évaluation générale des ressources en eau d'une région donnée et la détermination de la politique générale à suivre pour assurer leur meilleur emploi (la construction des grands barrages réservoirs rentrant dans cette catégorie dans la mesure où leur principal objectif est agricole).

— L'étude et la réalisation des ouvrages et des réseaux d'assainissement, d'irrigation et de drainage.

— La recherche et l'emploi des meilleures méthodes d'application de l'irrigation à la terre ou d'évacuation des eaux excédentaires (irrigation et drainage sur les parcelles), cette rubrique comprenant aussi l'étude du problème des besoins en eau.

— L'étude, la recherche et l'exploitation des eaux souterraines pour des fins de développement rural.

Comme on peut le constater, c'est là un champ d'activité un peu plus large que celui que l'on attribue habituellement au Génie Rural dans ce domaine, en particulier en matière d'hydrologie, de construction de grands barrages, et d'hydraulique souterraine.

---

(1) C'est intentionnellement que cette sous-division est désignée ici sous son titre anglais. En effet, dans la terminologie officielle de la FAO, son titre français est : sous-division du Génie Rural, alors que, comme nous le verrons, cette unité administrative ne couvre que partiellement ce qu'il est convenu d'appeler le « Génie Rural ». Ce malentendu explique la nécessité qui a été ressentie d'une complète définition de ce terme.

Néanmoins, dans son ensemble, cette sous-division consacre la plus large part de son activité à des questions relevant de l'aspect hydro-agricole du Génie Rural.

Attributions et activités de la sous-division de l'utilisation des terres et de la conduite des exploitations.

Si les activités de cette sous-division ressortent plus de l'agronomie générale que du Génie Rural, elle n'en a pas moins à connaître de certains problèmes habituellement classés comme étant de Génie Rural tels, par exemple, que le remembrement et dans une moindre mesure la conservation des sols et l'aménagement des bassins versants. Toutefois, dans ces deux domaines, elle n'est pas seule à intervenir, d'autres divisions de la FAO ayant également des responsabilités en ces matières.

Attributions et activités d'autres divisions de la FAO.

Comme nous l'avons indiqué, une certaine partie des questions de Génie Rural sont traitées, à la FAO, en dehors de la division de l'Aménagement des Terres et des Eaux.

C'est ainsi que l'on peut citer :

— Le remembrement qui relève pour la plus grande part de la Division des Institutions et des Services Ruraux (sous-division de la tenure et de l'occupation des terres).

— La conservation des sols qui, comme à l'ordinaire, relève pour une grande part de la Division des Forêts.

— Les industries laitières qui relèvent entièrement de la Division de la production et de la protection animales (Sous-Division des Laiteries).

— Et la conservation des grains qui relève pour partie de la Division de la Production Végétale (Sous-Division de la Protection des Plantes).

Moyens et Méthodes employés par la FAO dans le domaine du Génie Rural.

Quelle que soit la sous-division intéressée les moyens et les méthodes employés sont sensiblement les mêmes car ils découlent de la nature même de l'Organisation.

Il convient en effet de se souvenir que la FAO n'a de pouvoirs exécutifs dans aucun de ses pays membres, qu'elle ne possède ni laboratoire ni station de recherche, qu'elle ne dirige aucun établissement permanent d'enseignement et ne peut donc, en aucun cas, se substituer aux gouvernements intéressés pour l'exécution de leurs tâches propres.

Son but est uniquement de les aider dans l'exécution de ces tâches en employant les moyens suivants : information, conseils et démonstrations, formation professionnelle.

Information. — Parmi les moyens d'information les plus souvent employés, il est possible de citer la collection puis la diffusion d'ouvrages scientifiques, la rédaction, par des fonctionnaires de la FAO, de notes techniques ou d'études plus complètes concernant des problèmes techniques particuliers, et enfin l'organisation de congrès et séminaires internationaux ou régionaux où se retrouvent non seulement de nombreux spécialistes mais aussi des hauts fonctionnaires, des leaders d'organisations professionnelles rurales et des hommes politiques particulièrement susceptibles d'influer sur la politique agricole de leur pays.

Conseils, démonstrations et études de projets. — Il s'agit cette fois de recommandations précises qui sont faites aux gouvernements intéressés, sur leur demande, et après une étude particulière des problèmes qui se posent à eux, ces recommandations étant souvent présentées sous la forme d'un véritable projet prêt à être exécuté.

Dans ce domaine, une partie du travail est faite par les spécialistes du siège ou des bureaux régionaux de la FAO au cours de voyages dans les pays étudiés, mais il est incontestable que l'essentiel reste à la charge des experts que la FAO envoie en mission de longue durée dans le cadre du Programme Élargi de l'Assistance Technique des Nations Unies, le plus souvent désignée par son sigle anglo-saxon : « ETAP ».

La FAO se résumant, aux yeux de beaucoup de personnes, aux experts qu'elle envoie dans la plupart des pays insuffisamment développés du monde, et cette intervention étant effectivement l'un des aspects les plus importants de ses activités, quelque développement semble nécessaire sur ce point.

En premier lieu, il importe de distinguer entre fonctionnaires de la FAO et experts. Alors que les premiers sont le plus souvent recrutés dans le cadre de contrats de longue durée et rétribués sur le budget propre de la FAO, il n'en va pas de même pour les seconds qui servent le plus souvent dans le cadre de contrats annuels (renouvelables) et sont presque toujours rétribués sur les fonds que l'ETAP met à la disposition de la FAO dans le cadre de ses programmes généraux d'assistance technique.

Le plus souvent limités à un seul pays, mais en couvrant parfois plusieurs (programmes régionaux), ces programmes sont mis sur pied sur la demande et avec l'accord des gouvernements intéressés et visent particulièrement à combler certaines lacunes qui empêchent un développement normal de l'économie des pays considérés. Ils peuvent donc, très souvent, impliquer l'intervention de plusieurs agences spécialisées des Nations Unies.

Si cette mobilité du corps des experts provoque parfois certaines difficultés de recrutement, elle présente par contre le très grand avantage de permettre d'adapter exactement la qualification de l'expert aux besoins du pays dans lequel il va servir, ce qui serait impossible avec un corps de fonctionnaires permanents.

Une fois recrutés, les experts sont instruits, au siège de la FAO, des tâches qui les attendent, puis dirigés sur leur pays d'affectation.

A ce moment, et bien que la plus grande liberté leur soit laissée pour définir eux-mêmes leur travail et leurs responsabilités, dans les limites des termes de leur contrat, ils n'en ont pas moins à respecter et faire respecter un certain nombre de règles strictes qu'il importe de connaître :

Envoyé dans le pays où il sert sur la demande et avec l'accord du gouvernement intéressé, tout expert est en droit d'attendre une collaboration constante des instances intéressées, cette aide devant le plus souvent se traduire par la prise en charge de la plupart des dépenses locales nécessaires au travail de l'expert (bureau, secrétariat, transport, personnel subalterne) ainsi que par l'affectation d'un technicien local qui est son homologue, sa « contrepartie ».

Si les moyens matériels mis à la disposition d'un expert sont de la plus grande importance dans la mesure où ils influent sur le rendement immédiat de son activité, le problème de sa « contrepartie » est encore plus lourd de conséquences, car il conditionne la pérennité de l'œuvre entreprise, le technicien local affecté auprès de l'expert devant, lors du départ de celui-ci, être à même de poursuivre seul la tâche commencée.

De même, c'est souvent à ce technicien que le gouvernement intéressé délègue les pouvoirs exécutifs qu'il aurait confiés à l'expert si celui-ci était en droit de les accepter, ce qui, nous l'avons vu, n'est pas le cas.

Tout au long de leurs missions, les experts n'en sont pas pour autant coupés du siège de la FAO, non plus que de leurs collègues ; ils restent, en effet, en étroites relations avec leur « parrain », spécialiste qui, au siège de la FAO, suit leur activité par le jeu de rapports mensuels et leur apporte les renseignements administratifs et techniques nécessaires.

De plus, à la fin de leur séjour, beaucoup d'experts viennent passer quelques jours à Rome de façon à parfaire, en collaboration avec les spécialistes du siège, leur rapport final qui est ensuite retourné au gouvernement intéressé après que la FAO en ait pleinement endossé la responsabilité.

Formation professionnelle. — L'action éducative de l'expert sur sa « contrepartie » ayant déjà été soulignée plus haut, les deux seuls aspects restant à envisager dans ce domaine sont : l'organisation de centres de perfectionnement et l'octroi de bourses d'études.

Lorsque le besoin s'en fait sentir, et qu'elle en a les moyens, la FAO organise des centres de formation nationaux ou régionaux dont le but est de perfectionner les techniciens locaux dans tel champ d'activité où un effort particulier est fourni.

Contrairement aux séminaires, ces centres ne réunissent pas uniquement des spécialistes et des personnes ayant d'importantes responsabilités mais, au contraire, des spécialistes d'une part et des techniciens ayant besoin de

parfaire leurs connaissances de l'autre. Ces centres sont, par essence, temporaires, et ils ne sont donc pas des établissements d'enseignement.

Quant aux bourses d'études, la FAO intervient pour en accorder, soit sur les fonds qui lui sont donnés à cet effet par l'ETAP, soit dans le cadre de certains accords particuliers avec des pays « hôtes ». Attribuées sur avis des experts, ces bourses sont souvent décernées à des « contreparties » qui peuvent ainsi compléter et élargir leurs vues.

Exemples d'intervention de la FAO dans le domaine du Génie Rural.

Les interventions de la FAO dans le domaine qui nous intéresse sont trop nombreuses pour qu'il soit possible de les étudier toutes sans tomber dans une fastidieuse énumération.

Nous nous contenterons donc de citer ici quelques exemples caractéristiques :

Amélioration du petit outillage agricole. — C'est là un domaine dont l'importance est souvent sous-estimée car les progrès possibles y sont lents et peu spectaculaires. Mais il n'en est pas moins essentiel puisque 85% des travaux agricoles du monde sont exécutés à la main ou avec des appareils à traction animale.

C'est en partant de telles considérations que la FAO a envoyé en Afghanistan, de 1951 à 1957, plusieurs experts qui se sont efforcés d'introduire et de faire accepter par les intéressés toute une série d'appareils tels que machines à traction animale améliorées, meilleurs harnais, faux, etc... qui, sans bouleverser la société rurale, ont grandement contribué à son mieux-être dans de nombreuses régions.

Quelque simple qu'elle apparaisse, la substitution de la faux à la faucille a permis aux paysans de constituer des réserves fourragères pour leurs moutons Karakul. Elle les a également mis à même de récolter toute leur moisson lors des meilleures années, alors qu'il leur fallait, auparavant, faire appel à une aide extérieuse coûteuse.

Dans le même temps, la FAO publiait un opuscule intitulé « Le petit outillage agricole » (1955) qui donne de nombreux renseignements pratiques sur de nombreux outils à main qui peuvent être fabriqués partout par les forgerons locaux.

Organisation de grands ensembles mécanisés. — Si l'introduction systématique de la mécanisation n'est pas toujours une panacée, surtout dans les pays les moins développés, il n'en reste pas moins vrai qu'elle est à conseiller dans certains cas particuliers, lorsqu'il s'agit de faire sauter un goulot d'étranglement ou d'ouvrir de nouvelles terres à la culture.

Tel est le cas du chantier de Gal Oya, à Ceylan, où le premier problème est de débrousser toute une vallée d'une superficie totale de 2.600 km² pour

l'ouvrir aux populations de certaines régions surpeuplées de l'île. En dehors d'un concours apporté à l'étude des ouvrages de génie civil tels que barrages, la FAO a, depuis six ans, conseillé le gouvernement pour l'emploi du matériel lourd, envisageant à la fois l'utilisation de ce matériel, son entretien et la formation des indispensables travailleurs spécialisés (centre de formation technique d'Amparai).

Toujours dans ce même domaine de mécanisation, la FAO a organisé, au cours des dernières années, plusieurs centres de perfectionnement et séminaires (Ceylan 1955, Égypte 1956, Chili 1958).

De même, elle prépare actuellement un ouvrage sur l'organisation et le fonctionnement des ateliers d'entretien des machines agricoles et tracteurs.

Traitement des cuirs et peaux. — C'est là un problème d'un très grand intérêt pour la FAO car il s'agit d'une industrie agricole qui se prête particulièrement bien à une exploitation à l'échelon villageois.

C'est ainsi que deux brochures ont déjà été consacrées à ces problèmes (*Matériel pour le tannage*, 1951 ; *Dépouillement et conservation*, 1955) et qu'une troisième est en préparation (*Tannage rural*).

Parmi les nombreuses missions d'assistances effectuées dans ce domaine, il est possible de citer en particulier celle conduite dans l'État d'Uttar Pradesh (Inde) depuis 1951.

Dans cet État, comme dans la plupart des états de l'Union Indienne, le problème était gravement compliqué par le fait que les peaux à traiter sont des « peaux mortes », en d'autres termes des peaux prélevées sur des animaux morts de mort naturelle, puisque l'abattage des bovins est presque partout interdit.

Une solution satisfaisante a été obtenue par le jeu de mesures telles que distribution d'outils de dépouillement, organisation d'un service d'enlèvement rapide des carcasses, organisation de centres coopératifs de séchage et de tannage, le dernier maillon de cette chaîne étant une usine de chaussures.

Bien sûr, ce résultat n'a pas été obtenu sans une action éducative intense dans laquelle le centre de formation professionnelle ouvert à Bakshi ka Talab a joué un grand rôle.

Actuellement, il existe 25 centres de séchage et 32 de tannage. La vente des 60.000 peaux traitées par ces établissements a augmenté le revenu des populations intéressées de quelque 240.000 roupies par an.

Traitement et conditionnement des fruits. — Dans ce domaine, l'un des exemples les plus intéressants à citer est sans doute l'amélioration de la production des dattes en Lybie.

Les dattes de Lybie devant être le plus souvent récoltées à un taux d'humidité trop élevé pour assurer leur conservation, leur séchage s'impose ; traditionnellement pratiqué en plein air par simple exposition au soleil, il est une source de pollution et donc de dépréciation du produit.

Pour pallier cet inconvénient, les experts de la FAO ont proposé l'installation d'une usine pilote de déshydratation artificielle et de fumigation puis, après deux années de bon fonctionnement, d'une usine analogue de dimensions commerciales.

De plus, d'autres problèmes particuliers tels que la fabrication de sucre brun à partir de la sève des palmiers ou la fabrication de sirop à partir des dattes sont actuellement à l'étude et une usine pilote pouvant produire 200 T de sirop par an est en cours de montage.

En 1959, c'est en Lybie que se réunira un congrès consacré à ces problèmes ; par ailleurs la FAO prépare une brochure sur ce même sujet.

Étude de l'aménagement d'un grand bassin fluvial. — Dans le domaine de l'hydraulique agricole, l'aménagement d'ensemble de grandes vallées fluviales est l'un des principaux objectifs de la FAO.

C'est ainsi que cette organisation a collaboré à la rédaction de la brochure éditée en 1958 par l'Organisation des Nations Unies sous le titre « Développement intégré des bassins fluviaux ».

De même, c'est la FAO qui est actuellement chargée de réunir en une conférence toutes les Organisations des Nations Unies intéressées par le problème de l'étude des ressources en eau.

Sur un plan plus concret, et pour donner un exemple d'intervention dans un problème de cet ordre, il est possible de citer les études que les experts de la FAO effectuent actuellement au Tanganyika, dans le bassin du Rufiji (178.000 km²).

Des prospections ayant montré les très larges possibilités de développement du bassin de cet important fleuve côtier (énergie, contrôle des crues, et surtout irrigation), mais la nécessité d'entreprendre des études de base ayant été aussi clairement reconnue, les autorités locales ont demandé et obtenu le concours de la FAO.

Créée en 1952, l'équipe de la FAO au Tanganyika groupe maintenant 12 experts dans le seul domaine de l'hydraulique (7 spécialistes des irrigations, 3 hydrologues, 2 photogrammétristes).

Bien que les études effectuées aient surtout consisté en un inventaire général des possibilités du bassin (hydrologie, sites de barrages), il est intéressant de noter qu'elles ne sont pas uniquement orientées vers le développement de grands ensembles. Bien au contraire, la création de secteurs pilotes a été recommandée et l'un est en cours de réalisation à M'Barali.

A plus long terme, les réalisations pourront sans doute couvrir de bien plus vastes superficies, principalement destinées à la culture de la canne à sucre et à la riziculture, et les conséquences seront alors plus importantes : possibilité de créer une usine produisant 100.000 tonnes de sucre par an, nécessité de prolonger une ligne de chemin de fer, ouverture de nouvelles zones à la culture et décongestion corrélative de zones surpeuplées où les sols sont en voie de dégradation, etc..

Petits projets d'irrigation concernant des exploitations privées. — Si les grands ensembles, comme celui qui vient d'être étudié, sont l'un des principaux sujets d'études des experts de la FAO, ils n'en constituent pas, tant s'en faut, l'objet exclusif et l'exemple du Nicaragua est là pour le montrer.

En 1956, un expert de la FAO fut envoyé dans ce pays pour apporter ses conseils dans le domaine des travaux d'irrigation.

Très rapidement, un projet relativement important fut lancé sur le plan officiel (Périmètre de Rivas, 9.000 ha), mais, parallèlement, de nombreuses demandes d'assistance furent formulées par des exploitants privés.

Sur la demande du gouvernement local, l'expert de la FAO fut autorisé à accéder à ces demandes, et les conseils qu'il a donnés depuis furent si appréciés que son activité dans ce domaine n'a cessé de se développer.

Actuellement, plus d'une centaine d'exploitations ont été visitées et un grand nombre de recommandations formulées ont été mises en pratique.

Dans le même temps, du personnel local a été formé à ce travail particulier, si bien que l'expert n'a plus maintenant qu'à assurer le contrôle général de ces études.

Bien entendu, cette action a été facilitée par l'organisation, en 1956, au Chili, d'un centre de perfectionnement dans les méthodes d'irrigation destiné aux techniciens des divers pays d'Amérique Latine.

Reprise et amélioration de réseaux d'irrigation existants. — En Afghanistan, l'irrigation est de pratique courante depuis des siècles mais, au cours des dernières décennies, beaucoup de réseaux ont vu leurs conditions d'entretien et d'exploitation se dégrader de telle façon que seuls les irrigants d'amont qui sur-irriguent leurs terres peuvent disposer de l'eau.

Dans ces conditions, le premier rôle assigné aux experts de la FAO dans ce pays n'a pas été de chercher à obtenir des réalisations spectaculaires nouvelles mais d'abord de remettre en ordre ce qui existait.

Qu'il s'agisse de barrages, de prises d'eau ou de canaux, des plans simples de remise en état et d'amélioration ont donc été dressés en tenant compte des possibilités réelles du pays.

De même, un système grossier de distribution de l'eau (rotation sur les secondaires) a été préconisé. Certes, ce système est loin de la perfection, mais il est le seul qui ait quelque chance d'être effectivement appliqué dans l'immédiat, car il n'implique la construction et le contrôle que d'un nombre très restreint de partiteurs.

Contribution à des études scientifiques. — Il serait faux de déduire de l'exemple précédent que la FAO, du fait des caractéristiques de certains pays dans lesquels elle est appelée à travailler, ne participe à aucune étude théorique dans le domaine de l'hydraulique agricole.

C'est ainsi qu'un certain nombre de publications ont été consacrées à des problèmes de cet ordre, publications parmi lesquelles il est possible de citer :

Utilisation des eaux superficielles en zone aride ; Machines à élever l'eau pour l'irrigation ; Irrigation par aspersion.

De même, la FAO a réuni, en 1954, à Téhéran, un certain nombre de spécialistes de la pratique de l'irrigation et du drainage au Proche-Orient.

En fait, ce problème du meilleur emploi possible des ressources en eau en zone aride est l'une des préoccupations principales de l'Organisation et de nombreuses missions d'experts lui ont été consacrées, tant en ce qui concerne les eaux de surface que les eaux souterraines.

A ce propos, il est intéressant de décrire, à titre d'exemple, l'assistance fournie par la FAO à l'État d'Israël.

Orientés, en 1954, vers l'étude des taux de ruissellement en relation avec les pluies critiques, les travaux de l'expert affecté en Israël se sont peu à peu orientés vers des problèmes plus généraux tels que bilans d'eau dans un bassin versant en corrélation avec des travaux de conservation ou de mise en valeur des sols.

Actuellement, ces recherches sont sur le point de se concrétiser sous la forme d'un projet pilote d'aménagement du petit bassin versant de l'Oued Hassi, ce projet comportant, en particulier, tous les dispositifs nécessaires pour assurer une utilisation aussi complète que possible des ressources en eau en limitant les pertes à la mer à un minimum (barrages réservoirs, épandage de crues, recharge de nappes souterraines, problèmes de pompage à proximité de la mer, etc..).

L'importance de ce projet, non seulement pour Israël, mais aussi pour de nombreux autres pays semi-arides, est soulignée par le fait que le Fonds Spécial des Nations Unies pour le Développement Économique est sur le point de le subventionner pour une très large part.

Résumé.

Que ce soit dans le domaine du machinisme, dans celui du traitement des produits ou dans celui de l'aménagement des eaux, les problèmes d'équipement rural constituent souvent la clef du développement agricole recherché.

Il n'est donc pas surprenant de constater que la Division et les Sous-Divisions qui sont responsables à la FAO de l'essentiel des problèmes du Génie Rural, soient parmi celles dont le concours est le plus souvent sollicité par les Pays Membres.

Que cette assistance soit apportée sous forme de publications, de réunions techniques ou de missions d'experts, elle est toujours aussi étroitement adaptée que possible aux besoins et aux possibilités réelles des pays intéressés, ce qui implique une très grande variété tout à la fois dans l'échelle des interventions et dans le niveau scientifique auquel elles sont pratiquées.

C'est pour illustrer cette variété que les exemples ci-dessus ont été choisis et il est donc évident qu'ils ne sauraient couvrir tout le champ d'action de la FAO.

Pour terminer, il importe enfin de signaler que l'aspect bénéfique des interventions de la FAO n'est pas toujours un aspect positif ; il arrive en effet que le plus sage conseil à donner soit de renoncer provisoirement à un tel équipement, coûteux et difficile à exploiter, pour obtenir, par une voie plus simple, un résultat plus sûr et moins cher.

C'est ainsi que les experts de la FAO insistent souvent sur le fait qu'il vaut mieux améliorer l'exploitation de réseaux d'irrigation existants plutôt que d'en construire de nouveaux, ou perfectionner tel outil à traction animale plutôt que d'introduire des tracteurs.

Ici encore ces conseils sont donnés en ayant à l'esprit, au-dessus de toute considération technique, les besoins, les désirs et les possibilités réelles des paysans qui doivent être les premiers bénéficiaires de l'action entreprise.

Bibliographie

LES LIVRES

N. Ceapoiu. — *Cînepa. Studiu monografic* (Monographie du chanvre). 736 p., 143 fig. Editura Academici Republicii Populare Romine, Bucuresti, 1958.

Monographie extrêmement détaillée du genre *Cannabis* : systématique, botanique, morphologie, structure de la fibre, culture, parasites, amélioration, détermination du sexe, production de la graine, industrie, bibliographie.

XXX. — *Les engrais : production, consommation, prix et commerce en Europe.* 92 p. Organisation Européenne de Coopération Économique, Paris, 1959. Prix : 400 fr. fr.

La présente publication est la huitième étude de l'O.E.C.E. sur la situation des engrais en Europe. Elle donne les chiffres de production, d'échanges et de consommation des trois éléments nutritifs, ainsi que des renseignements sur les prix des engrais. Un chapitre final traite de la chaux agricole. Une annexe concerne la répartition des terres agricoles en 1957.

Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 12. Région de Bengamisa. Notice explicative. Carte des sols et de l'utilisation des sols. 48 p. Publications I.N.É.A.C., Bruxelles, 1958.

La carte des sols et de leur utilisation de la région de Bengamisa représente une des premières étapes vers la création de paysannats dans les environs de Stanleyville. L'aire cartographiée couvre une superficie de 90.000 ha. La notice explicative a été rédigée par A. van Wambeke. Les secteurs pédologiques furent levés par G. Fontaine et R. Verhaeghe. La description et l'analyse des séries de sols sont dues à J. Croegaert et E. Pampfer. Les déterminations des minéraux argileux ont été effectuées par J. Fripiat.

A. R. Clapham, T. G. Tutin and E. F. Warburg. — *Excursion Flora of the British Isles* (Flore des Iles britanniques à l'usage des excursionnistes). 580 p., 3 fig. Cambridge, At the University Press, 1959. Prix : 22 s. 6 d.

Auteurs appréciés de la *Flore des Iles britanniques*, Clapham, Tutin et Warburg ont eu le souci de mettre à la portée des étudiants en botanique et des amateurs de cette « aimable science », un abrégé de leur monumental ouvrage, susceptible d'être emporté dans les randonnées en plein champ. Les clefs de détermination des plantes et la description de celles-ci ont été l'objet d'une révision attentive de la part des trois professeurs de botanique. Comparativement à la grande *Flore*, quelques innovations ont trouvé place ici : plusieurs espèces ont été signalées pour la première fois ; maints changements ont été apportés dans la taxonomie et la nomenclature. Il y a un glossaire et un index... mais trop peu de figures. Cette

faute vénielle ne pourrait cependant altérer la valeur indéniable de cette *Flore pour excursionnistes*.

Divers auteurs. — *The structure and function of subcellular components* (Structure et fonction des éléments figurés du protoplasme). Biochemical Society Symposium nº 16. 100 p., 28 fig., 10 pl. hors texte. Cambridge, At the University Press, 1959. Prix : 15 s.

E. M. Crook a rassemblé et édité les communications faites au symposium que la Société de Biochimie avait organisé à l'Université de Londres le 23 février 1957 : *L'ultrastructure des membranes cellulaires et de leurs dérivés*, par J. D. Robertson ; *Principes et potentialités des méthodes de coloration cytochimiques pour l'étude de la distribution des enzymes dans le protoplasme*, par S. J. Holt ; *Distribution et interaction des enzymes au sein des cellules animales*, par L. Ernster ; *Structure et fonction des microorganismes*, par P. D. Mitchell ; *Changements apportés dans les composants cellulaires par suite des affections du foie*, par J. D. Judah et K. R. Rees.

J. Meyer. — *Moisissures du sol et des litières de la région de Yangambi (Congo belge)*. 212 p., 100 fig., 4 planches hors texte. Publications I.N.É.A.C. Série scientifique nº 75. Bruxelles, 1959. Prix : 190 fr.

L'auteur étudie, pour la région de Yangambi, les relations des moisissures du sol et des litières avec le milieu et les raisons de leur distribution. Il expose les résultats de ses observations taxonomiques et dresse une première liste des organismes qu'il a isolés. Cette liste comprend 251 espèces : 191 provenant du sol et 60 des litières. 77 % des espèces isolées sont des champignons imparfaits.

Divers auteurs. — *Virus growth and variation* (Croissance et variation des virus). 272 p., 14 fig., 22 planches hors texte. Cambridge, At the University Press, 1959. Prix : 35 s.

A. Isaacs et B. W. Lacey ont fait éditer les communications présentées au 9e symposium qui s'est tenu à l'Université de Londres, en avril 1959, sous les auspices de la « Society for General Microbiology ». Le thème central de la réunion était l'importance des acides nucléiques dans la croissance et la variation des virus et la manière dont les acides nucléiques des virus marquent les cellules de leur empreinte et induisent la production de nouvelles « copies » de virus. Parmi les travaux, signalons : *Le développement du bactériophage*, par E. Kellenberger ; *La multiplication des virus végétaux*, par B. D. Harrison ; *Interférence de virus*, par A. Isaacs ; *Étude chimique du développement des virus animaux*, par P. D. Cooper.

Agricultural Research Council. Soil Survey Research Board. — Report nº 10, 1957. *Soil survey of Great Britain*. 44 p., 1 carte. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 5 s.

Le Comité d'étude des sols de la Grande-Bretagne présente ici son rapport pour l'exercice 1957. Il expose l'état de la question dans les différents comtés de l'Angleterre, du pays de Galles et de l'Écosse. Une carte permet de se rendre compte des progrès réalisés dans ce domaine.

Royal Commission on Common Land. — *Report 1955-1958*. 284 p., 17 planches hors texte, 2 cartes. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 14 s.

Le présent rapport traite de la situation des communaux en Grande-Bretagne au cours de la période 1955-1958 : distribution, superficie et signification, droits des usagers, amélioration des vaines pâtures, etc. W. G. Hoskins esquisse l'histoire des communaux et des droits d'usage qui y sont attachés. Sir I. Jennings expose quelques problèmes légaux que pose leur existence, tandis que L. D. Stamp décrit leur distribution géographique. Un glossaire permettra la compréhension des textes du rapport.

The beauty of cats (La beauté des chats). 32 p., 128 photographies. Max Parrish, London, 1958. Prix : 30 s.

Dans un essai introductif, Brian Vesey-Fitzgerald nous présente son ami-chat Quinney et nous révèle beaucoup de choses sur le caractère, le comportement et l'intelligence des chats. De magnifiques photographies, exécutées par divers artistes, nous montrent des chats domestiques de tous âges, de toutes races, dans toutes les positions.

S. Ross-Craig. — *Drawings of British plants. Part XII. Umbelliferae.* 1. (Dessins de plantes de la Grande-Bretagne. Les Ombellifères. 1). 36 planches. G. Bell and Sons, London, 1958. Prix : 9 s. 6 d.

Miss Stella Ross-Craig continue avec une ténacité digne d'éloges la tâche exaltante qu'elle s'est assignée, à savoir : l'illustration des fleurs croissant spontanément en Grande-Bretagne. Dans la présente livraison, elle trace les dessins d'une partie de l'abondante famille des *Umbelliferae*. Ces dessins aideront grandement à l'identification des plantes appartenant à une famille réputée difficile.

International Union of Pure and Applied Chemistry. — *Nomenclature of organic chemistry*. 92 p. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 15 s.

Règles officielles de nomenclature arrêtées en juillet 1957 pour certains composés de la chimie organique : hydrocarbures, systèmes hétérocycliques fondamentaux, les stérols, la vitamine B_{12}.

R. Genders. — *Pansies, violas and violets* (Pensées, pensées unicolores et violettes). 192 p., 5 fig., 43 pl. hors texte dont 9 en couleurs. John Gifford, London, 1958. Prix : 18 s.

Les amateurs de pensées, de pensées unicolores et de violettes trouveront dans la présente monographie tout ce qui a trait à la culture de ces fleurs : origine, variétés, soins culturaux, multiplication, lutte contre les maladies et les ennemis, etc. L'ouvrage est illustré avec un sens profond de l'effet décoratif.

D. I. Ker. — *Through forest and veldt* (A travers le bush africain). 192 p., 21 ill. hors texte. Robert Hale, London, 1958. Prix : 18 s.

Donald I. Ker fait ici le récit mouvementé des chasses au gros gibier qu'il entreprit au Kenya et dans le « bush » africain. Il nous livre des notations inédites sur les mœurs des animaux sauvages. De magnifiques photographies rappellent les aventures dont il fut le héros.

J. Hawkes. — *A land* (Un pays). 224 p., 16 pl. hors texte, 4 cartes. A Pelican Book, A 438. Penguin Books, Harmondsworth, 1959. Prix : 3 s. 6 d.

Dans cette manière de biographie de la Grande-Bretagne, Jacquetta Hawkes,

alliant la science du géologue, de l'archéologue et de l'anthropologiste à l'intuition créatrice du poète, retrace la formation du paysage et du peuple des Iles britanniques. Elle montre l'évolution, au cours des âges, des roches, des montagnes, des terrains, des animaux, des plantes et de l'homme.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Bulletin nº 78. — *Books on agriculture and horticulture* (Livres sur l'agriculture et l'horticulture). 96 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 5 s. 6 d.

Il s'agit d'une liste de publications relatives à l'agriculture, à l'horticulture et aux branches connexes qui se trouvent à la bibliothèque du ministère de l'Agriculture de la Grande-Bretagne. Les matières de ce guide bibliographique sont présentées selon l'ordre de la classification décimale de Dewey. Quelque 2000 livres sont mentionnés.

R. Gurney. — *Trees of Britain* (Arbres de Grande-Bretagne). 228 p., 83 planches, 18 photographies hors texte. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 30 s.

En publiant le présent ouvrage, Robert Gurney a voulu doter les sylviculteurs et les naturalistes d'un guide pour l'identification des arbres autochtones ou introduits de la Grande-Bretagne. Les points suivants sont traités pour chaque essence : généralités, description succincte, habitat, distribution, culture, usages. L'ouvrage concerne à la fois les arbres utilitaires et les essences ornementales. Les dessins de l'auteur soulignent les détails intervenant dans l'identification : feuille, fleur, bourgeon, fruit ou jeune plante. Pour les genres réputés difficiles, celui des ormes par exemple, une classification pratique est donnée qui s'appuie sur les travaux les plus modernes des botanistes et des taxonomistes.

P. J. Faulks. — *An introduction to ethnobotany* (Introduction à l'ethnobotanique). 152 p. Moredale Publications, London, 1958. Prix : 15 s.

Professeur de botanique agricole à l'Université d'Aberdeen, P. J. Faulks analyse les divers aspects des relations qui s'établissent entre l'homme et la végétation. Il montre les biens et les services que les humains ont retirés de la végétation. Il examine, par contre, les maladies physiques et les troubles psychologiques que les plantes peuvent engendrer. Il étudie les effets de la civilisation sur les végétaux, l'incidence des collectivités humaines sur les associations végétales, les répercussions de l'augmentation de la population mondiale sur la distribution des produits végétaux.

N. J. Berrill. — *Man's emerging mind* (Naissance et affirmation de l'intelligence humaine). 308 p. Dennis Dobson, London, 1958. Prix : 21 s.

La naissance et l'évolution de l'intelligence et de la personnalité humaines sont ici envisagées à travers les générations successives de l'humanité. Le professeur Berrill, spécialiste des questions se rapportant à la biologie marine, retrace le long cheminement de la pensée humaine. Il se livre à d'ingénieuses spéculations sur l'origine de l'homme, sur sa nature, sur la place qu'il occupe dans l'univers, sur les possibilités futures de son développement. L'auteur dont l'érudition n'a d'égale que la modestie, nous livre un texte captivant sur un sujet qui aurait pu être aride.

P. Gourou. — *The tropical world* (Les pays tropicaux). Second edition. 160 p., 16 cartes, 39 photographies hors texte. Longmans, Green and Co., London, 1958. Prix : 20 s.

E. D. Laborde a traduit du français en anglais l'ouvrage : *Les pays tropicaux* que Pierre Gourou, professeur au Collège de France et à l'Université Libre de Bruxelles, a fait paraître naguère aux Presses Universitaires de France. La présente édition a été revue et amplifiée par l'auteur, lequel a aussi exprimé des vues nouvelles sur l'avenir des régions de la zone torride. P. Gourou étudie successivement les points suivants relatifs aux pays tropicaux : la densité des populations, les maladies, les caractéristiques de l'agriculture, les techniques culturales, la genèse, l'utilisation, l'altération et l'érosion des sols, les préoccupations de l'alimentation, les possibilités industrielles, les problèmes posés à la suite de l'intervention des Européens dans le monde tropical.

R. C. Haw. — *The conservation of natural resources* (La conservation des ressources naturelles). 256 p., 35 fig., 36 photographies hors texte. Faber and Faber, London, 1959. Prix : 30 s.

Conseiller en matière d'eau et des sols à l'École Dombashawa, en Rhodésie du Sud, Richard C. Haw traite des divers aspects des problèmes relatifs à la conservation des ressources naturelles et à l'érosion des sols dans cette partie de l'Afrique. Il s'attache surtout aux considérations pratiques. Ses enseignements sont aussi valables pour l'Australie et pour les régions de l'Asie et de l'Amérique dont les conditions climatiques et pédologiques sont analogues à celles de la Rhodésie du Sud. Une liste de plantes susceptibles de fixer les terrains est donnée en annexe.

J. L. Cloudsley-Thompson. — *Spiders, scorpions, centipedes and mites*(Araignées, scorpions, centipèdes et acariens). 228 p., 40 fig., 18 planches hors texte. Pergamon Press, London, 1958. Prix : 50 s.

Cette monographie succincte, mais pleine d'intérêt, est consacrée à l'écologie et à l'histoire naturelle des araignées, des scorpions, des scolopendres et des sarcoptes. Le sujet était vaste et l'auteur a dû se limiter. C'est ainsi qu'il a omis délibérément la morphologie externe de ces arthropodes terrestres pour n'en donner que la classification et la distribution, le comportement, la nourriture, les ennemis, la reproduction et le cycle vital.

D. G. Pearce. — *Farm business management : its principles and applications* (La gestion économique de la ferme : ses principes et ses applications). 122 p. Oliver and Boyd, London, 1958. Prix : 15 s.

La direction financière de la ferme repose essentiellement sur la comptabilité, l'établissement d'un budget et la surveillance des opérations. La gestion rationnelle des exploitations agricoles est le complément obligé des améliorations techniques.

H. V. Beamish. — *The hills of Alentejo* (Les collines d'Alentejo). 224 p., 12 pl. hors texte, 1 carte. Geoffrey Bles, London, 1958. Prix : 21 s.

La province portugaise d'Alentejo est située au sud et à l'est de Lisbonne. Le climat y est rude. C'est un pays de maigres forêts de chênes-liège et de châtaigniers, de charbonniers, de bœufs noirs très vifs, de mules, de porcs, d'outardes, de guêpiers et de cités romaines ruinées. C'est là que miss Huldine V. Beamish possède la ferme Relva qu'elle exploite selon les méthodes extensives traditionnelles de la culture

pratiquée sur les collines et les plateaux schisteux déshérités du Portugal, méthodes qui ne se sont guère modifiées depuis un siècle.

A. A. Miller and M. Parry. — *Everyday meteorology* (Météorologie de tous les jours). 270 p., 77 fig., 23 planches hors texte. Hutchinson, London, 1958. Prix : 30 s.

A. Austin Miller et M. Parry tous deux professeurs de géographie à l'Université Reading, se sont fait une renommée de bon aloi par leurs travaux de météorologie et de climatologie. A l'intention de ceux dont les activités dépendent du temps, ils exposent de façon assez détaillée la science de la météorologie et son importance pour la communauté.

The daffodil and tulip year book 1959 (Annuaire 1959 du narcisse et de la tulipe). 180 p., 25 planches hors texte. The Royal Horticultural Society, London, 1958. Prix : 11 s. 3 d.

Dans ce 24e annuaire du narcisse et de la tulipe, divers spécialistes abordent les aspects variés de la culture de ces fleurs. Citons, entre autres : *La collection de narcisses de Windsor*, par T. H. Findlay ; *Les pigments colorés des narcisses*, par V. H. Booth ; *Quelques tulipes à Keukenhof*, par Bram Warnaar, etc.

H. Martin. — *The scientific principles of crop protection* (Les principes scientifiques de la protection des cultures). Fourth edition. 360 p. Edward Arnold, London, 1959. Prix : 65 s.

On attendait depuis quelque temps déjà une nouvelle édition de l'ouvrage très apprécié de Hubert Martin. La voici. Des chapitres pertinents sont consacrés à la résistance des plantes à leurs agresseurs, à l'influence des facteurs externes sur la sensibilité des végétaux aux maladies, à la lutte biologique contre les ennemis des récoltes, aux fongicides et aux insecticides, à la mesure et au mécanisme de la toxicité, aux désherbants sélectifs, aux fumigants, au traitement des graines, à la désinfection des sols, aux vecteurs d'infection. Une seule réserve, d'ordre matériel : l'ouvrage est d'un prix trop élevé.

Divers auteurs. — *A symposium on the evaluation of drug toxicity* (Symposium sur l'estimation de la toxicité des drogues). 138 p., 58 ill. J. and A. Churchill, London, 1958. Prix : 25 s.

A. L. Walpole et A. Spinks ont rassemblé les communications relatives à l'appréciation de la toxicité des drogues qui ont été faites au symposium qui s'est tenu à Alderley Park (Cheshire) les 3 et 4 octobre 1957. Parmi les travaux présentés et discutés, citons : *L'évaluation morphologique de l'action toxique*, par G. E. Paget ; *L'essai des drogues en vue de la détermination de leur toxicité*, par J. M. Barnes ; *L'action des drogues sur les structures subcellulaires*, par J. D. Judah et K. R. Rees.

K. St. Cartwright and W. P. Findlay. — *Decay of timber and its prevention* (Le dépérissement des bois et les moyens de l'éviter). Second edition. 332 p., 10 fig., 57 planches hors texte. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 27 s. 6 d.

La première édition de cet ouvrage remonte à 1946. Elle a été complètement revue à la lumière des acquisitions récentes en matière de lutte contre la dépréci-

tion des bois. Des chapitres remarquables concernent les causes du dépérissement des bois, la physiologie des champignons lignicoles, les responsables de la détérioration des conifères sur pied en Grande-Bretagne, le dépérissement des bois utilisés dans les constructions, la préservation des bois à l'aide de produits chimiques, la coloration ou la décoloration des bois.

E. W. Martin. — *Where London ends* (Là où Londres finit). 312 p., 14 photographies hors texte. Phœnix House, London, 1958. Prix : 30 s.

Il s'agit d'une esquisse de la vie provinciale anglaise après 1750. Les notations portent sur le gouvernement local, la religion, l'éducation, la médecine, le journal, les traditions. On contestera peut-être certaines vues de l'auteur, le trop faible développement qu'il a donné à l'aspect sociologique des problèmes, le caractère descriptif plutôt que critique de ses aperçus. Ces réserves n'affectent pourtant que très peu les mérites de l'ouvrage dans d'autres voies.

C. Culpin. — *Farm mechanization management* (Gestion de la mécanisation à la ferme). 226 p., 17 fig., 16 planches hors texte. Crosby Lockwood, London, 1959. Prix : 21 s.

L'auteur expose les questions suivantes : aspects nationaux de l'accroissement de la mécanisation à la ferme ; considérations générales sur les problèmes que la mécanisation pose aux exploitants agricoles ; mécanisation et gestion ; étude du travail et mécanisation ; types de tracteurs ; mécanisation des opérations de culture et de récolte. Pour la description des machines, il y a lieu de se reporter à l'ouvrage : *Farm machinery* du même auteur.

Divers auteurs. — *The fundamentals of gardening* (Les bases du jardinage). 204 p., 15 fig., 58 planches hors texte. The Ullswater Library of Gardening. Seelcy, Service and Co., London, 1958. Prix : 25 s.

The *Ullswater Library of Gardening* comprendra une série de livres consacrés à la pratique horticole. Le premier ouvrage de cette collection rappelle aux jardiniers, tant amateurs que professionnels, les bases de leur art. Les travaux qu'a rassemblés ici W. E. Shewell-Cooper ont trait au sol, au drainage et à l'irrigation, aux instruments aratoires modernes, aux engrais naturels et artificiels, aux composts, aux méthodes de propagation, à la taille, aux maladies, aux mauvaises herbes, à l'établissement et à l'entretien des pelouses, aux serres et aux châssis, aux clôtures, aux haies, aux pergolas, aux sentiers.

E. R. Huggard and T. H. Owen. — *Forest machinery* (Machines de foresterie). 192 p., 124 ill. A. and C. Black, London, 1959. Prix : 24 s.

E. R. Huggard, professeur de génie forestier, et T. H. Owen, professeur de sylviculture, à l'*University College of North Wales*, ont une grande connaissance de la sylviculture se pratiquant partout dans le monde. Ils décrivent ici les machines et les équipements, nombreux et variés, utilisés dans les diverses branches de la foresterie pour l'aménagement et le maintien des surfaces boisées. Ils considèrent la mécanisation des opérations sylvicoles sous l'angle économique. Un chapitre intéressant a trait à la construction des routes en forêt.

D. Mac Leod. — *Oasis of the North* (Oasis du Nord). 264 p., 24 ill. Hutchinson, London, 1958. Prix : 18 s.

A la demande de sa tante Mairi Sawyer, Dawn Mac Leod est allée vivre dans les jardins d'Inverewe, en Écosse, dans le *Wester Ross*. Miss Mac Leod ne se contente pas de décrire ses travaux dans les jardins en question, mais elle expose la vie des Écossais de la côte occidentale et exalte la beauté de la région. Les dessins ornant les têtes de chapitres sont dus au talent de William Mc Laren.

Divers auteurs. — *The biological productivity of Britain* (La productivité biologique de la Grande-Bretagne), 128 p., 4 fig. The Institute of Biology, London, 1958. Prix : 25 s.

W. B. Yapp et D. J. Watson ont rassemblé ici les communications qui ont été faites au 7e symposium de l'Institut de Biologie organisé, en septembre 1957, par la Société Royale Géographique, à Londres. Les travaux, tous remarquables, ont trait à la productivité des sols, des spéculations animales, des eaux douces intérieures et des forêts de la Grande-Bretagne. Citons : *Les facteurs limitatifs de la production*, par D. J. Watson ; *L'expansion de la production animale*, par Mc G. Cooper ; *Quelques considérations biologiques sur la production des forêts*, par J. D. Ovington.

H. R. Verry. — *Document copying and reproduction processes* (Procédés de copie et de reproduction de documents). 318 p., 44 fig., 24 planches hors texte. Fountain Press, London, 1958. Prix : 52 s. 6 d.

L'auteur donne un aperçu des méthodes le plus généralement utilisées pour la reproduction des documents : photocopie, Verifax, Thermofax, Kalfax, Electrofax, xérographie, stencils, offset, fac-similé, micro-films, etc. L'ouvrage traite aussi de la reproduction des illustrations, en noir et blanc et en couleurs. Les coûts des différents procédés de reproduction sont comparés. Un glossaire aidera les lecteurs dans la lecture profitable des textes.

Jackson and Muir Watt. — *Agricultural holdings* (Les tenures agricoles). Eleventh edition. 570 p. Sweet and Maxwell, London, 1959. Prix : 55 s.

La onzième édition de l'ouvrage de Jackson et Watt sur les tenures agricoles a été complètement revue et mise à jour par J. Muir Watt. Derek H. Chapman y a ajouté un important chapitre sur l'évaluation des droits des locataires. Les commentaires des lois et arrêtés relatifs à ces matières ont une grande autorité. Des solutions sont apportées aux litiges, parfois délicats, qui peuvent opposer les propriétaires de biens fonciers et leurs tenanciers.

W. M. Elsasser. — *The physical foundation of biology* (Les bases physiques de la biologie). 220 p., 16 fig. Pergamon Press, London, 1958. Prix : 20 s.

L'objectif essentiel de Walter M. Elsasser en procédant à l'étude analytique des bases physiques de la biologie a été d'établir la différence entre un organisme et un automate. Fatalement, il a été amené à émettre des considérations sur la cybernétique, sur les théories de l'information, sur la mémoire et l'accumulation, sur la structure et la variabilité, sur les mesures microscopiques. Bien que se rapportant à un sujet ardu et technique, le texte de W. M. Elsasser, écrit avec une élégante simplicité, est à la portée du grand public.

Sir Charles Leicester. — *Bloodstock breeding* (Les croisements de sangs). 480 p., 33 photographies hors texte. Odhams Press, London, 1958. Prix : 45 s.

Théorie et pratique de la génétique appliquée aux chevaux : sélection parentale, affinités des sangs, théories des croisements de Bruce Lowe, Vuillier, etc. Description, généalogie et pedigree des chevaux pur sang qui ont illustré les stud-books. Victoires qu'ils ont remportées dans les courses de chevaux. Influence particulière de certains raceurs. Livre le plus complet qui ait jamais paru sur la matière.

Divers auteurs. — *The fruit year book* 1958 (Annuaire des fruits, 1958). 176 p., 35 illustrations hors texte. The Royal Horticultural Society, London, 1957. Prix : 11 s. 3 d.

A côté d'articles techniques et économiques sur la production et la vente des fruits en Grande-Bretagne, le dixième annuaire de la Royal Horticultural Society contient quelques travaux de caractère historique : *John Lawrence et ses poires*, par Herbert W. Miles ; *Quelques traités célèbres anglais de pomologie du XIX^e siècle*, par le Rév. C. L. Dunkerley ; *Un ouvrage sur les fruits du début du XIX^e siècle*, par Howard H. Crane ; *Histoire des groseilliers à maquereau en Angleterre*, par miss B. A. Rake ; *Évolution de la culture des pommiers en Angleterre*, par C. S. Gundry. Les lecteurs trouveront aussi dans l'Annuaire sous revue, un aperçu sur les nouveaux procédés de pulvérisations fruitières.

A. Mozley. — *Ecological processes* (Processus écologiques). 68 p. H. K. Lewis, London, 1959. Prix : 9 s.

Les développements de l'auteur ont trait aux animaux. Il émet de judicieuses considérations sur les conditions locales dans leurs rapports avec la faune, la succession écologique et son importance, les populations et leurs conditions spécifiques, les conséquences de l'altération et de la destruction des communautés, les déplacements, les mouvements migratoires et les fluctuations en quantité, la stabilité.

A. Burges. — *Micro-organisms in the soil* (Les micro-organismes du sol). 188 p., 6 fig. Hutchinson University Library, London, 1958. Prix : 10 s. 6 d.

Le docteur Alan Burges, professeur de botanique à l'Université de Liverpool, donne ici un aperçu succinct, mais remarquable, de la distribution et de l'activité des différents micro-organismes des sols : champignons, bactéries, actinomycètes, protozoaires, nématodes et algues. Une introduction pédologique est suivie d'une brève description des méthodes utilisées pour l'étude des organismes précités ainsi que d'une analyse de l'action de l'homme sur la faune et sur la flore consécutive à l'emploi des engrais, des insecticides et des désherbants chimiques. Le petit livre de A. Burges intéressera vivement les microbiologistes, les agriculteurs et les sylviculteurs.

F. S. Bodenheimer. — *History of biology* (Histoire de la biologie). 466 p., 38 fig., 20 planches hors texte. William Dawson and Sons, London, 1958. Prix : 42 s.

L'ouvrage a été spécialement conçu pour les professeurs de biologie. La première partie expose les relations existant entre l'histoire des sciences et les autres branches de la culture, les interprétations erronées qui ont eu lieu dans le long cheminement de la biologie, l'analogie et l'homologie dans l'histoire de la biologie, les problèmes de priorité. Elle présente, à l'intention des débutants, une introduction à l'histoire

de la biologie. L'histoire des diverses branches de la biologie depuis l'antiquité jusqu'aux temps modernes est esquissée dans la deuxième partie. La troisième partie est consacrée aux sources de l'histoire de la biologie et retrace la biographie des savants qui l'ont illustrée et en ont assuré les progrès.

DIVERS AUTEURS. — *Medieval England* (L'Angleterre médiévale). New edition. 2 vol. 662 p., 107 fig., 141 planches hors texte. Oxford, At the Clarendon Press, 1958. Prix : 70 s.

Austin Lane POOL a réuni en deux volumes une série de travaux relatifs à l'histoire médiévale de l'Angleterre. Les textes ont trait aux paysages, à l'architecture, à la navigation, aux communications, aux villes et au commerce, aux costumes, à l'héraldique, à la religion, aux manuscrits et aux livres imprimés, à la science, aux récréations, etc. La bibliographie est opulente. L'ouvrage est à garder à portée de la main.

A. ASHBERRY. — *Miniature trees and shrubs* (Arbres et arbrisseaux miniatures). 158 p., 121 ill. Nicholas Kaye, London, 1958. Prix : 25 s.

Les arbres et arbustes miniatures que miss Anne ASHBERRY décrit ici sont ceux qui sont naturellement nains. Elle a omis délibérément les végétaux artificiellement nanisés et déformés. Pour chaque essence étudiée, elle donne le lieu d'origine, le taux annuel de croissance, la hauteur maximum, la description morphologique, les procédés de multiplication, les exigences spéciales. Le livre est illustré de photographies de plantes en pleine croissance et de dessins de Creina GLEGG dont je me plais à louer la finesse.

D. R. DENMAN, J. F. SWITZER and O. H. SAWYER. — *Bibliography of rural land economy and landownership* 1900-1957 (Bibliographie d'économie rurale et de propriété rurale 1900-1957). 412 p. Department of Estate Management, Cambridge University, 1958. Prix : 35 s.

La présente liste bibliographique est beaucoup plus ample que ne le ferait prévoir le titre. Elle mentionne plusieurs milliers de publications en anglais (ouvrages, articles, memoranda, périodiques, thèses non publiées) parues de 1900 à 1957 dans les domaines de l'économie rurale, de l'agriculture et de la sylviculture. Le centre d'intérêt principal est la Grande-Bretagne mais la bibliographie signale aussi des travaux des États-Unis d'Amérique et de l'Europe occidentale.

R. MEINERTZHAGEN. — *Pirates and predators* (Pirates et prédateurs). 230 p., 18 planches en couleurs, 26 illustrations. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1959. Prix : 70 s.

Dans ce livre au titre suggestif, le colonel R. MEINERTZHAGEN présente les résultats des observations qu'il a pu faire sur les mœurs des oiseaux prédateurs et pirates. L'auteur établit une distinction entre les prédateurs « professionnels » tels que les éperviers et les hibous, et les prédateurs « amateurs » tels que certains passereaux, les cigognes, les hérons, les cormorans, les plongeons, les mouettes, les pingouins. L'ouvrage est illustré de belles reproductions en couleurs dues, entre autres, au talent de G. E. LODGE et de MILLAIS.

D. Bland. — *A history of book illustration* (Histoire de l'illustration des livres). 448 p., 395 ill. dont 20 en couleurs. Faber and Faber, London, 1958. Prix : 84 s.

Ce livre que l'on parcourt avec ravissement est consacré aux enluminures des manuscrits et aux illustrations des livres imprimés, depuis le Livre de la mort de l'ancienne Égypte jusqu'en 1956. Il évoque des ouvrages aujourd'hui rarissimes, ornés de gravures originales, tirés à un petit nombre d'exemplaires et dont l'illustration a été confiée à des maîtres de la peinture et de la gravure. Un vaste public pourra donc admirer ces beautés qui n'auraient jamais pu, autrement, être mises sous ses yeux. L'étude de D. Bland porte non seulement sur les manuscrits et les livres imprimés de l'Europe et des États-Unis mais aussi sur ceux de l'Orient. Il ne faudrait pas croire que le livre sous revue a la sécheresse d'un catalogue : il est, au contraire, d'une lecture passionnante. Quant aux illustrations, elles sont nombreuses, variées dans leur facture et fascinantes.

Forestry Commission. — *Report of the Forest of Dean Committee 1958*. 60 p., 14 ill. hors texte, 2 cartes. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 8 s.

Voici le rapport pour l'exercice 1958 que le ministre britannique de l'Agriculture a présenté au parlement au nom du *Forest of Dean Committee*. La partie historique est largement développée. L'incidence sur la forêt de Dean des actes forestiers de 1668 et 1808 est supputée. Le rôle historique des verdiers est mis en évidence. L'administration de ladite forêt jadis et aujourd'hui ainsi que son exploitation sont étudiées pertinemment.

J. W. Jones. — *The salmon* (Le saumon). 192 p., 24 fig., 12 pl. hors texte. The New Naturalist, M 16. Collins, London, 1959. Prix : 18 s.

L'histoire naturelle du saumon, retracée avec maîtrise par J. W. Jones, professeur de zoologie à l'Université de Liverpool, intéressera vivement non seulement les pêcheurs et les salmoniculteurs, mais aussi les biologistes et les amateurs de sciences naturelles. Il y a là des chapitres passionnants sur le cycle vital, les écailles, la migration, le frai et les maladies du saumon.

H. C. Crook. — *Campanulas and bellflowers in cultivation* (Culture des campanules). 88 p., 24 photographies hors texte. Blandford Press, London, 1959. Prix : 10 s. 6 d.

Culture et emploi horticole des espèces appartenant au genre *Campanula* et aux genres connexes tels que *Adenophora, Codonopsis, Cyananthus, Jasione, Phyteuma, Platycodon* et *Wahlenbergia*.

G. Grigson. — *A herbal of all sorts* (Un herbier de toutes sortes). 96 p., 19 ill., 4 planches hors texte. Phoenix House, London, 1959. Prix : 12 s. 6 d.

Ce délicieux petit livre traite non seulement des vertus médicinales ou magiques des plantes sauvages, mais aussi des usages qu'elles trouvent dans l'art décoratif, la cuisine, l'alimentation, la teinturerie, etc. Les matières sont présentées dans l'ordre alphabétique. Plusieurs illustrations empruntées à de très vieux herbiers ont conservé la fraîcheur naïve des époques révolues.

S. B. Whitehead. — *Garden clematis* (Clématites des jardins). 176 p., 6 ill., 30 photographies hors texte dont plusieurs en couleurs. John Gifford, London, 1959. Prix : 18 s.

Les clématites, plantes grimpantes de toute beauté, sont inconnues, voire méconnues. Dans la présente monographie, l'auteur indique tout ce qu'il faut connaître sur la culture des clématites, leur origine, leurs couleurs, leur emploi horticole, leurs variétés, etc.

A. G. Puttock. — *Lovely fuchsias* (Ravissants fuchsias). 166 p., 7 ill., 38 photographies hors texte dont plusieurs en couleurs. John Gifford, London, 1959. Prix : 16 s.

Histoire des fuchsias. Leur culture, leurs usages, leurs espèces et variétés.

E. B. Anderson. — *Rock gardens* (Jardins de rocailles). 176 p., 8 fig., 122 ill. Penguin Handbooks, PH 44. Penguin Books, Harmondsworth, 1959. Prix : 5 s.

E. B. Anderson expose la façon de créer un jardin de rocailles. Il décrit les plantes qui conviennent pour cette fin déterminée. Richement illustrée, la présente monographie a été rédigée avec la collaboration de la *Royal Horticultural Society*.

Divers auteurs. — *New Biology*, nº 29. 128 p., nombreuses illustrations. Penguin Books, Harmondsworth, 1959. Prix : 2 s. 6 d.

On lira plus particulièrement dans le présent numéro de cette excellente revue de biologie, les articles suivants : *La dérive des continents*, par W. G. Chaloner ; *Matière organique dissoute dans les océans et les lacs*, par G. E. Fogg ; *Lichens méconnus*, par F. H. Brightman ; *Études biologiques dans les régions antarctiques*, par par J. B. Cragg.

Divers auteurs. — *Animal production*. Vol. I. Part I. 96 p., plusieurs figures. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, March 1959. Prix : 17 s. 6 d.

Voici le premier numéro d'une publication périodique, organe scientifique de la *British Society of Animal Production*. La revue dont la périodicité sera au moins semestrielle, traitera de toutes les questions d'actualité relatives à la production animale. L'abonnement annuel coûte 30 s.

L. W. H. Hull. — *History and philosophy of science*. 340 p., 66 fig., 16 pl. hors texte, 1 carte. Longmans, Green and Co., London, 1959. Prix : 25 s.

La naissance, la croissance et l'évolution des idées scientifiques sont retracées depuis les Grecs jusqu'aux temps modernes. Les relations entre la science et les autres modes de penser sont esquissées. Le rôle important joué par les savants dans le développement de la pensée humaine est justement mis en lumière Les concepts de base de la science considérés principalement sous leurs aspects philosophiques et théoriques, sont discutés à fond. Le temps semble à nouveau venu où tout savant devrait se doubler d'un humaniste.

Sir H. Tempany and D. H. Grist. — *An introduction to tropical agriculture*. 348 p., 6 fig., 22 photographoes hors texte, dont 5 en couleurs. Longmans, Green and Co., London, 1958. Prix : 40 s.

Les agronomes des régions tropicales trouveront dans le présent traité tout ce qui se rapporte à l'agriculture sous l'Équateur. Les points de divergence avec l'agriculture pratiquée sous d'autres latitudes sont soulignés. L'ouvrage comprend trois

parties : généralités sur les tropiques ; pratique agricole sous les tropiques ; considérations économiques.

E. F. Linssen. — *Beetles of the British Isles* (Coléoptères des Iles britanniques). 2 volumes. Nombreuses figures et diagrammes, 63 planches en noir et blanc, 63 planches en couleurs. Frederick Warne, London, 1959. Prix: 30 s. chaque volume.

Le présent ouvrage, aisément transportable au cours des randonnées à travers la nature, donne la description des coléoptères que l'on rencontre dans les Iles britanniques. Le premier volume traite des *Caraboidea*, des *Palpicornia*, des *Staphylinoidea* et des *Diversicornia*. Le second concerne les *Clavicornia*, les *Heteromera*, les *Lamellicornia*, les *Phytophaga*, les *Rhynchophora* et les *Strepsiptera*. L'illustration aidera grandement à la détermination des espèces.

H. J. Gray (compilé et édité par). — *Dictionary of physics*. Second impression. 554 p., 450 fig. Longmans, Green and Co., London, 1959. Prix : 84 s.

L'imposant dictionnaire que voici couvre toutes les branches de la physique : électricité, télécommunications, mécanique quantique, magnétisme, statique, hydrostatique, etc. Les domaines connexes sont aussi prospectés : astronomie, mathématiques, électrotechnique. La plupart des informations, présentées dans l'ordre alphabétique, sont accompagnées de références et de notes bibliographiques.

A. N. Jeffares and M. B. Davies. — *The scientific background* (Les bases de la science). 306 p. Sir Isaac Pitman and Sons, London, 1958. Prix : 21 s.

La présente anthologie prouve que les savants sont parfaitement capables de rédiger excellemment. Les écrits scientifiques peuvent présenter une valeur éducative comparable à celle qui s'attache aux œuvres des humanistes.

R. H. Smythe. — *Clinical veterinary surgery* (Chirurgie vétérinaire). Vol. I. 362 p., 57 fig., 16 planches hors texte. Crosby Lockwood, London, 1959. Prix : 42 s.

Principes généraux de la chirurgie vétérinaire et diagnoses. Extérieur des animaux. Affections des yeux. Néoplasmes et croissances analogues. Fractures. Observations cliniques sur la boiterie. Chirurgie du système digestif, du système urinaire et des organes mâles et femelles.

I.N.É.A.C. — *Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 13. Région du lac Albert. Notice explicative de la carte des sols*, par A. van Wambeke. Bruxelles, 1959.

L'aire prospectée (50.000 ha) est limitée à l'ouest et au nord par l'escarpement du Graben africain, à l'est par le lac Albert et la rivière Semliki, au sud par l'avancée rocheuse de Gety. La notice explicative examine le milieu, les sols et l'utilisation des terres. En annexe : description et analyse des principales séries de sols.

M. Deloye et H. Rebour. — *La conservation de la fertilité des sols*. 3e édition. 168 p., 35 fig. La Maison Rustique, Paris, 1958. Prix : 990 fr. fr.

Les terres cultivées tendent à se dégrader et à perdre rapidement le meilleur de leur substance. Les gouvernements s'ingénient à parer aux dangers de l'érosion,

mais tous leurs efforts resteront vains si, de leur côté, les agriculteurs ne participent pas directement à la lutte. Dans la présente édition revue et mise à jour de leur ouvrage, M. Deloye et H. Rebour montrent comment les fermiers pourront établir un programme de conservation des sols d'après la classification de leurs terres. Ils décrivent les diverses méthodes de défense et de restauration : travaux selon les courbes de niveau, pratiques culturales adéquates, couverture végétale, etc.

Ministère de l'Agriculture. Jardin Botanique de l'État. — *Flore générale de Belgique. Spermatophytes*, vol. III, fasc. II, par A. Lawalrée. *Rubus*, par l'abbé J. Legrain. 158 p., 12 fig. Imprimerie Médicale et scientifique, Bruxelles 4, 1959.

Rosaceae : suite des *Rubus*, par l'abbé Joseph Legrain ; *Geum* et *Potentilla*, par André Lawalrée.

W. E. Shewell-Cooper. — *The A.B.C. of soils* (L'A.B.C. des sols). 150 p., nombreuses illustrations. The English Universities Press, London, 1959. Prix : 8 s. 6 d.

Le sol et ses agents vivants. Le rôle du ver de terre. Les fumures organiques. Les composts. L'acidité des sols. Les mauvaises herbes. Les méthodes « naturelles » de culture des fruits. Les gazons.

Divers auteurs. — *Potassium Symposium* 1957. 420 p. Nombreuses illustrations et cartes. Institut International de la Potasse, Berne, 1959.

Ce recueil contient toutes les conférences qui ont été faites par des personnalités compétentes en matière de fertilisation potassique à l'occasion du congrès organisé à Vienne, en juillet 1957, par l'Institut International de la Potasse. Les travaux ont été classés en quatre grandes sections : généralités ; influence de la fumure potassique sur les herbages ; fumure potassique des herbages ; problèmes de la fumure dans l'agriculture autrichienne.

F. Street. — *Azaleas* (Azalées). 278 p., 7 fig., 8 planches monochromes, 16 planches en couleurs. Cassell, London, 1959. Prix : 50 s.

Howard Spring a préfacé l'excellente monographie des Azalées due à la grande expérience de Frederick Street. L'histoire des azalées, depuis leur introduction en Grande-Bretagne, à l'aube du XVII[e] siècle, jusqu'à nos jours, est retracée dans la première partie de l'ouvrage. Dans la deuxième partie, l'auteur se voue à la description des espèces et variétés et fournit des indications sur leur origine, leurs qualités et leur appropriation aux sites. Dans la troisième partie, il dispense des conseils pratiques sur la culture des azalées, tant en plein air qu'en serre.

F. Sykes. — *Modern humus farming* (Agriculture moderne à base d'humus). 270 p., 25 photographies hors texte, 2 cartes. Faber and Faber, London, 1959. Prix : 28 s.

Il s'agit d'une version mise à jour de l'ouvrage *Humus and the farmer* que Friend Sykes fit paraître en 1946. L'auteur souligne, à nouveau, les effets heureux de l'agriculture « naturelle », à base d'humus, qu'il a pu observer dans l'élevage de races chevalines et dans le maintien de la fertilité des sols. Il dénonce véhémentement les dangers pour l'homme, les animaux, les récoltes et les terres de l'emploi de doses excessives d'engrais chimiques, des applications inconsidérées d'insecticides,

d'herbicides et d'hormones, des indications fallacieuses des statistiques, de l'adoption de méthodes aberrantes d'alimentation, etc.

Fr. Hoed, P. Elsocht et J. Hoed. — *Institut National belge du Houblon. Rapport sur l'activité et sur les travaux effectués en* 1958 *aux stations de recherches de Asse (Brabant) et de Poperinge (Flandre occidentale)*. 96 pages stencilées, Uccle, 1959.

Les divers travaux de recherches et de vulgarisation effectués au cours de l'année 1958 aux stations de l'Institut National Belge du Houblon ont porté sur l'étude des variétés, l'alimentation du houblon, la lutte contre les parasites, la multiplication et la diffusion de boutures sélectionnées, l'amélioration de la cueillette mécanique. Ils visent à mettre les planteurs à même de fournir une qualité de houblon amélioré capable de lutter avec les houblons d'importation.

A. L. Wells. — *Garden ponds, fish and fountains* (Viviers de jardins, poissons et étangs). 192 p., 14 fig., 12 planches en noir et blanc, 1 pl. en couleurs. Frederick Warne, London, 1959. Prix : 7 s. 6 d.

Écrite non seulement pour les novices mais aussi pour ceux qui ont déjà de solides notions du sujet, la présente monographie donne toutes indications utiles sur la construction des pièces d'eau dans nos jardins ainsi que sur les plantes et les poissons qui les animeront.

R. S. Fitter. — *The ark in our midst* (L'arche au milieu de nous). 320 p., 2 dessins, 28 planches hors texte. Collins, London, 1959. Prix : 18 s.

Voici l'histoire des mammifères, des reptiles et amphibiens, des oiseaux et des poissons introduits en Grande-Bretagne. L'auteur suit de près l'expansion subséquente de ces animaux ou leur extinction et définit leur statut actuel. Incidemment, il traite des problèmes relevant des populations animales.

J. H. Burn. — *Lecture notes on pharmacology* (Notes du cours de pharmacologie). 5th edition. 144 p. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1958. Prix : 8 s. 6 d.

Ces notes de pharmacologie seront très utiles aux étudiants des facultés de médecine. Elles donnent un aperçu des principales substances pharmaceutiques : alcaloïdes, anesthésiques, insuline, œstrogènes, antibiotiques, etc.

A. Hugues. — *A history of cytology* (Histoire de la cytologie). 158 p., 12 planches hors texte. Abelard-Schuman, London, 1959. Prix : 21 s.

Bien que l'expression soit galvaudée, on peut dire que la présente publication comble une lacune. Arthur Hughes expose le développement logique des aspects variés des recherches cytologiques. Les chapitres traitent de l'observation à l'aide du microscope, de l'étude de la cellule et des premières théories la concernant, de la division de la cellule et de son noyau, des théories de l'hérédité depuis Darwin, de l'histoire de l'étude du cytoplasme, de la théorie cellulaire en biologie générale. Chaque chapitre est suivi d'une bibliographie spécialisée, mais on peut regretter que les illustrations aient été groupées *in fine*.

A. D. Ritchie. — *Studies in the history and methods of the sciences* (Études sur l'histoire et les méthodes des sciences). 230 p., 13 fig. The University Press, Edinburgh, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

Le professeur Arthur David Ritchie exprime ses propres vues sur l'histoire, les méthodes et la philosophie des sciences. Ses opinions ne seront pas accueillies unanimement. Les lecteurs auront à l'esprit les données de la discussion : ils seront juges. L'auteur souligne qu'en sciences, la théorie, l'imagination et l'expérience sont si inextricablement liées que toute philosophie fondée uniquement sur un seul de ces aspects serait immanquablement fausse.

G. F. Herbert-Smith. — *Gemstones* (Les pierres précieuses). 13th edition. 560 p., 138 figures, 28 planches hors texte dont 4 en couleurs. Methuen, London, 1958. Prix : 50 s.

Dans la révision qu'il a faite de l'ouvrage apprécié de G. F. Herbert Smith sur les pierres précieuses, F. Coles Phillips, professeur de pétrologie à l'Université de Bristol, a délibérément omis certaines petites sections et condensé plusieurs chapitres afin de développer plus longuement les recherches les plus actuelles sur l'utilisation du microscope polarisant et sur la formation des gemmes. Le volume qui intéressera les minéralogistes, les joailliers et les lapidaires contient une foule d'informations sur les caractères physiques, la technologie, l'histoire, la description et l'identification des pierres précieuses.

W. C. Miller and E. D. Robertson. — *Practical animal husbandry* (Élevage pratique des animaux domestiques). 7th edition. 650 p., 244 ill. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1959. Prix : 31 s. 6 d.

Reconnu comme un livre de chevet en matière d'élevage des animaux domestiques, le présent manuel traite, d'un point de vue pratique, de l'élevage des chevaux, des bovidés, des moutons, des porcs, des volailles, des lapins, des chiens, des chats et des animaux à fourrures.

J.-B. Condliffe. — *New Zealand in the making* (La genèse de la Nouvelle-Zélande). 316 p., 5 cartes. George Allen and Unwin, London, 1959. Prix : 30 s.

La Nouvelle-Zélande est en train de se faire. Son développement économique et social est attentivement suivi à travers les chapitres suivants : les périodes cruciales du développement ; le statut économique des Maoris ; l'aliénation des terres ; l'essor de l'industrie pastorale ; les origines du socialisme d'état ; la période expérimentale ; une transformation économique ; le triomphe des tenures en propriété perpétuelle et libre.

E. Gram, P. Bovien and Chr. Stapel. — *Recognition of diseases and pests of farm crops* (Détermination des maladies et ennemis des plantes de la grande culture). 128 p., 112 planches en couleurs. The Danish Agricultural Information and Advisory Aids Service, Copenhagen, 1958. Distributeurs en Grande-Bretagne et Irlande : W. Heffer and Sons, Cambridge. Prix : 35 s.

Le docteur Ernst Gram, directeur de la Station expérimentale de Pathologie végétale, à Lyngby (Danemark) et ses collaborateurs livrent aux agriculteurs un atlas qui leur permettra de reconnaître les maladies des plantes et les animaux nuisibles qui attaquent les récoltes au Danemark. Les indications valent aussi pour le nord-ouest de l'Europe. Dans cette édition préparée spécialement pour la Grande-Bretagne, les textes sont en danois, en anglais et en français. Généreusement

illustré d'aquarelles dues à I. Frederiksen et E. Olsen, l'ouvrage parle, pourrait-on dire, par images.

M. H. Hayes. — *Veterinary notes for horse owners* (Notes de médecine vétérinaire à l'usage des propriétaires de chevaux). 656 p., 285 ill. Stanley Paul, London, 1959. Prix : 50 s.

Cet ouvrage du capitaine M. Horace Hayes est un livre classique depuis plus de quatre-vingts ans. La présente édition a été soigneusement revue et mise à jour par J. F. Donald Tutt. Les symptômes des diverses maladies affectant les chevaux sont décrits et les remèdes propres à les juguler sont indiqués.

A. Voisin. — *Grass productivity* (La productivité de l'herbe). 345 p., 36 fig., 41 photographies hors texte. Crosby Lockwood and Son, London, 1959. Prix : 50 s.

Catherine T. M. Herriot a excellemment traduit du français en anglais le livre qu'André Voisin fit paraître naguère aux éditions Flammarion. L'ouvrage traite de l'exploitation rationnelle des pâturages. Les principes que l'auteur défend se fondent sur les résultats des recherches entreprises en Amérique, en Allemagne, en France, en Grande-Bretagne et en Nouvelle-Zélande.

Divers auteurs. — *Utilization of nitrogen and its compounds by plants* (Utilisation de l'azote et de ses composés par les plantes). 386 p., ill. et planches. Symposia of the Society for Experimental Biology, n° XIII. At the University Press, Cambridge, 1959. Prix : 50 s.

H. K. Porter a rassemblé les travaux qui ont été présentés au 13e symposium que la Société de Biologie expérimentale avait organisé à l'Université Reading du 15 au 19 septembre 1958. Parmi tant d'études remarquables, citons : *Quelques observations sur la chimie de la fixation biologique d'azote*, par E. R. Roberts ; *Sources d'incompatibilité affectant la fixation d'azote dans la symbiose des Légumineuses*, par P. S. Nutman ; *Fixation de l'azote par les nodosités radicales des plantes non-Légumineuses*, par G. Bond ; *Position des acides aminés dans l'assimilation d'azote et la synthèse des protéines chez les plantes*, par B. F. Folkes ; *Assimilation des amino-acides par les plantes supérieures*, par J. K. Miettinen ; *Nouvelles perspectives dans la biosynthèse des alcaloïdes*, par K. Mothes.

F. Rayns. — *Barley* (L'orge). 50 p., 4 planches hors texte. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 3 s. 6 d.

Le présent opuscule concerne la culture de l'orge en Grande-Bretagne aussi bien de celle destinée au maltage et à la fabrication de la bière que de celle destinée à l'alimentation des animaux de la ferme. Quelques indications sont données sur la production et le marché de l'orge dans le Royaume-Uni.

I. Adler. — *How life began* (Comment la vie commença). 160 p., ill. Dennis Dobson, London, 1959. Prix : 10 s. 6 d.

L'auteur présente de façon succincte l'essentiel des travaux, pratiques et spéculatifs, que les biologistes et les biochimistes ont fait paraître sur la naissance de la vie. Il a été amené à expliquer la théorie de la structure de l'atome et de la molécule. Les illustrations sont dues à Ruth Adler.

G. Kitson Clark and E. Bidder Clark. — *The art of lecturing* (L'art de donner des cours et de faire des conférences). 42 p. W. Heffer and Sons, Cambridge, 1959. Prix : 3 s. 6 d.

Quelques suggestions pratiques sur l'art de donner des cours et de faire des conférences. Nécessité de l'esprit critique. Utilisation des microphones. La diction. Procédés visuels.

C. W. Shoppee. — *Chemistry of the steroids* (Chimie des stéroïdes). 314 p. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 50 s.

Étant donné l'importance des stéroïdes en physiologie animale, les biochimistes s'ingénièrent à mettre au point de nouvelles méthodes d'analyse et de synthèse en vue d'élucider la structure complexe de ces corps. On trouvera, dans la présente monographie, la nomenclature, la configuration, la structure et la géométrie des stéroïdes : stérols, acides biliaires, hormones sexuelles, hormones adrénocorticales, glycosides et aglycones cardiotoniques, saponines et sapogénines, etc.

I. V. Young. — *Farm studies and the teaching of geography* (L'étude des fermes et l'enseignement de la géographie). 35 p., 7 ill. The University of London, Institute of Education, London, 1959.

Intérêt, dans l'enseignement de la géographie, de prendre comme exemples des fermes à différentes époques de l'année. Un des moyens de supprimer l'antagonisme entre villes et campagnes.

W. Leach. — *Plant ecology* (Écologie végétale). 4 th edition. 106 p., 6 fig. Methuen, London, 1959. Prix : 8 s. 6 d.

En faisant réimprimer la 4e édition de son ouvrage, William Leach vise à donner un aperçu clair, précis et up-to-date des principes et des buts de l'écologie végétale. Il traite non seulement des aspects théoriques de cette discipline mais aussi des méthodes de travail en plein champ. Il décrit à grands traits la végétation de la Gande-Bretagne.

W. G. Bruce Casselman. — *Histo-chemical technique* (Technique histo-chimique). 206 p. Methuen, London, 1959. Prix : 18 s.

Se fondant sur les recherches entreprises aux universités de Toronto et d'Oxford, W. G. B. Casselman expose ici les principes, les méthodes et les possibilités de l'histochimie. Il donne des indications précises sur l'histochimie microscopique, sur l'analyse histochimique, sur la préparation des tissus, sur les méthodes sélectives, sur l'étude des hydrates de carbone, des acides nucléiques, des protéines, du calcium et du fer, des enzymes. Chaque chapitre est suivi d'une bibliographie relative au sujet traité.

J. Rostand. — *Can man be modified* ? (Peut-on modifier l'homme ?). 106 p. Secker and Warburg, London, 1959. Prix : 10 s. 6 d.

C'est la traduction du français en anglais, par Jonathan Griffin, du remarquable essai que Jean Rostand fit paraître chez Gallimard en 1956. La biologie a, à son actif, d'étonnantes découvertes, dispensatrices de pouvoirs nouveaux, qui dépassent de loin les plus insolites affabulations des romanciers de « science fiction ». Je songe,

par exemple, à la génération sans père ou parthénogenèse artificielle, aux transformations de sexe, à la culture des tissus, etc. Certaines de ces découvertes sont sur le point d'être appliquées à l'homme lui-même. Jean Rostand examine quelles en seront les répercussions sur notre espèce et en suppute les conséquences juridiques, sociales et morales. Il se pose, à ce sujet, des questions bien troublantes. Le développement d'une race de superhomme est-elle désirable ? Qu'adviendrait-il de l'homme « ordinaire » si un pareil type nouveau apparaissait ? La hardiesse de l'homme de science rend parfois le moraliste perplexe, voire inquiet.

W. Cobbett. — *Rural rides* (Randonnées à la campagne). XLII-500 p., 8 pl. Macdonald, London, 1958.

E. W. Martin a réédité, avec des notes et une introduction, l'ouvrage que William Cobbett fit paraître en 1830. La présente édition est illustrée par Gillray. L'existence de Cobbett (1763-1835) coïncide avec la période de la Révolution industrielle. Fils d'un petit fermier et observateur attentif des traditions rurales, Cobbett s'est fait le commentateur averti des changements qu'apporta cette révolution dans les campagnes. C'est surtout de 1822 à 1829 qu'il parcourut les comtés du sud de l'Angleterre. On a comparé son style à celui de Swift et on l'a rangé dans la galerie des pamphlétaires sociaux.

Divers auteurs. — *Science News*, n° 52. 128 p., ill. Penguin Books, Harmondsworth, May 1959. Prix : 2 s. 6 d.

Au sommaire : *Les agents chélatiques*, par J. K. Aiken ; *Dommages causés aux métaux par les radiations*, par A. A. Johnson ; *La mouche tsé-tsé : le fléau de l'Afrique*, par J. L. Cloudsley-Thompson ; *Le présent statut des particules élémentaires*, par P. E. Hadgson.

L. D. Hills. — *The propagation of alpines* (La multiplication des plantes alpines). 484 p., 93 fig., 46 photographies hors texte. Faber and Faber, London, 1959. Prix : 50 s.

Dans cette nouvelle édition d'un ouvrage devenu classique, Lawrence D. Hills donne tous détails utiles sur la multiplication des plantes alpines aptes à ornementer les jardins de rocailles. Il cite plus de 2.500 espèces et hybrides dénommés d'après les règles du *Dictionary of gardening*. Il expose des questions d'une grande actualité, telles que le réchauffement du sol par l'électricité, la variation de la longueur du jour à l'aide de la lumière artificielle, les nouvelles techniques de pulvérisation, l'emploi des plastiques en floriculture, etc.

J. W. Godfrey and G. Parr. — *The technical writer* (L'écrivain technique). 340 p., 104 ill., 3 planches hors texte. Chapman and Hall, London, 1959. Prix : 45 s.

Le présent ouvrage contient une foule de renseignements sur la manière d'élaborer un écrit technique et de le publier : technique de l'écriture (fond et forme), sources d'information, illustrations, caractères d'imprimerie, épreuves, estimation des coûts, etc. Les auteurs traitent aussi de la typographie et du copyright. C'est un guide précieux pour les techniciens appelés à faire par écrit des exposés se rattachant à leur profession.

R. Georlette.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

Van Schoor, G. H. *Nouveaux développements sur les relations entre la composition élémentaire du milieu extérieur et celle de la plante (Gossypium hirsutum L.).* Annales de Physiologie végétale de l'Université de Bruxelles, vol. III, fasc. 2, p. 47-810, 1958.

Dans ce travail, Mlle Germaine Van Schoor établit les relations entre la composition du milieu nutritif et celle de certaines parties de la plante *Gossypium hirsutum* L. cultivées en serre climatisée par le procédé de sub-irrigation. Les traitements ont été conçus selon la méthode des variantes systématiques de M. V. Homès. L'auteur dégage les conclusions que permet de déduire l'analyse des variations anioniques et cationiques, des substitutions compensatoires au sein des combinaisons minérales et des coefficients d'interaction.

Homès, J. L. *Les échanges de cations entre le porte-greffe et le greffon.* Ann. Physiol. végétale Univ. Bruxelles, vol. IV, fasc. 1, p. 1-52, 1959.

Jacques L. Homès étudie l'influence du greffage sur les échanges cationiques se produisant entre le sujet et le greffon chez *Gossypium hirsutum* L. (variété Stoneville 5) et l'incidence de la composition minérale du milieu nutritif sur la composition cationique du greffon et du sujet en fin d'expérience. Il a cultivé des plantes d'une même variété dans trois solutions minérales différant entre elles par les proportions qui existent entre les cations (le potassium, le calcium et le magnésium). Il a réalisé des greffes réciproques entre les plantes croissant sur ces solutions.

Berg, A. *Analyse des conditions impropres au développement de la jacinthe d'eau dans certaines rivières de la cuvette congolaise.* Bull. Agric. Congo Belge, 50e année, n° 2, p. 365-393, avril 1959.

La jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes* Solms) ne se développe pas dans des eaux ayant un certain degré d'acidité. On peut, dès lors, déterminer les limites géographiques de sa dissémination.

Modert, P. *Les sapins de Juckelsbusch.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 66e année, n° 4, p. 213-247, avril 1959.

L'auteur retrace l'évolution du peuplement de sapins du bois domanial du Juckelsbusch s'étendant au N-O de la ville de Luxembourg. Il étudie le comportement, l'acclimatation et le traitement de ces résineux ainsi que l'utilisation de leur bois.

Hecq, J. et Lefebvre, A. *Éléments de la production agricole au Bushi (Kivu, Territoire de Kabare). Recherche de la superficie nécessaire par famille.* Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 50e année, n° 2, p. 285-294, avril 1959.

Les auteurs établissent pour le Bushi, territoire de Kabare situé au sud-ouest du lac Kivu, les nécessités énergétiques annuelles de la famille indigène qui restent à satisfaire par les cultures et évaluent les calories apportées par les cultures vivrières coutumières. Ils considèrent la superficie de 1,20 ha comme étant nécessaire à chaque famille, compte tenu des jachères et des bananeraies. En réalité,

jusqu'ici, les peuplades bantou qui occupent le territoire étudié se sont contentées de moins. Elles souffrent manifestement d'une carence en lipides.

COOREMAN, J. *Tetranychus telarius L., parasite de la jacinthe d'eau.* Bull. Agric. Congo Belge et Ruanda-Urundi, 50e année, n° 2, p. 395-401, avril 1959.

Tetranychus telarius L. *(Acari, Tetranychidae)*, parasite de la jacinthe d'eau, pourrait jouer un rôle intéressant dans la lutte biologique contre cette plante nuisible, étant donné son cycle biologique rapide, son grand pouvoir de multiplication et l'ampleur des dégâts qu'il inflige en un temps très court à la plante-hôte.

SOMMEREYNS, Gh. *Note relative à des réactions nécrotiques provoquées par le virus A de la pomme de terre sur Nicotiana glutinosa L.* Parasitica, t. XV, n° 1, p. 29-34, 1959.

Les symptômes observés par Melle SOMMEREYNS et les tests qu'elle a réalisés permettent d'affirmer, contrairement à l'opinion de certains auteurs, que le virus A de la pomme de terre est capable d'infecter des plantes de *Nicotiana glutinosa L.* en y provoquant des réactions nécrotiques graves. La mise en évidence du virus dans ces plantes malades est possible par voie biologique à l'aide de *Solanum demissum* et par voie sérologique sur jus de *Nicotiana tabacum*.

GRUBER, R. et MATHIEU, Y. *Hemichromis fasciatus et la pisciculture.* Bull. Agric. du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 50e année, n° 2, p. 421-435, avril 1959.

Hemichromis fasciatus appartient, comme *Tilapia* spp., à la famille des *Cichlidae*, très commune en Afrique. Il se nourrit du frai de *Tilapia* et améliore le rendement des étangs en augmentant le pourcentage de poissons atteignant une taille convenable pour la consommation. Son emploi, dès lors, ne se justifie que sous les climats où le *Tilapia* peut se reproduire avant d'atteindre cette taille.

SIMON, G. *Pour que les cultivateurs aussi soient bien logés.* Propriété Terrienne, 13e année, n° 137, p. 169-171, 1re mai 1959.

Peu de travailleurs agricoles (cultivateurs, horticulteurs et ouvriers agricoles) ont bénéficié des lois De Taeye et Brunfaut. Le dépouillement des résultats d'une enquête récente sur les causes d'insalubrité des maisons faite dans 103 communes rurales de l'arrondissement de Louvain a montré que 39 p. c. des logements d'agriculteurs sont insalubres à 25 p. c. et plus, alors que 24 p. c. des logements occupés par d'autres travailleurs sont dans ce cas. Ces constatations font ressortir l'insuffisance des lois précitées en ce qui concerne les demeures des travailleurs agricoles.

DAGNELIE, P. *Le carré latin magique : technique d'analyse de la variance.* Revue de l'Agriculture, 12e année, n° 3, p. 233-242, mars 1959.

Dans la présente étude, P. DAGNELIE rappelle les principes de construction du plan d'expérience appelé « carré latin magique », en donne les formules de calcul de l'analyse de la variance et expose un exemple numérique.

BERNARD. J. *Méthodes utilisées en Belgique pour le recensement des populations de Microtus arvalis* PALL. Revue de l'Agriculture, 12e année, n° 3, p. 243-250, mars 1959.

L'auteur décrit les deux méthodes de recensement de densités de population qu'il a mises en œuvre dans ses recherches sur l'écologie de *Microtus arvalis* Pall. Il étudie les variations des densités de populations de ce rongeur souterrain dans trois communes belges.

Berben, J., Bodeux, A., Dufrane, F., Huygh, A., Jamblinne (A. de), Lamberts, D. et Nef, L. *Recherches sur la fixation de sables volants en Campine.* Bull. Soc. roy. forest. Belgique, 66e année, n° 6, p. 305-321, juin 1959.

Dans la région de Lommel, la surface des sables volants s'étend sur environ 300 ha. Le Centre de recherches en biologie forestière, à Bokrijk – Genk, fut contacté à l'effet de trouver un remède radical et peu coûteux à cette érosion et permettre, par après, l'emploi de ces terres. La présente note expose quelques conclusions que permet déjà l'expérimentation en cours. Il y a lieu tout d'abord de fixer le sable, puis de reconstituer sur ce substrat un peuplement végétal, qui sera normalement un bois. Les heureux effets des composts (50 tonnes/ha) sont soulignés.

Mottet, A. *Qualités et défauts des bois de papeterie.* Bull. Soc. roy. forest. Belgique, 66e année, n° 6, p. 322-350, juin 1959.

Après avoir rappelé rapidement le principe de la fabrication de la pâte mécanique et des pâtes chimiques au sulfate et bisulfite de calcium, A. Mottet établit, uniquement pour les bois résineux, les relations existant entre les qualités et les défauts des bois et leurs propriétés papetières.

Vanderweyen, A. *L'helminthosporiose du riz au Congo belge.* Bull. Agric. Congo Belge, 50e année, vol. L, n° 3, p. 649-659, juin 1959.

L'helminthosporiose, imputable à *Helminthosporium oryzae*, compte parmi les maladies cryptogamiques les plus graves qui, au Congo belge, provoquent des taches sur les feuilles de riz. L'auteur décrit quelques aspects de la biologie du parasite : symptômes, aspect microscopique, isolements, identification, essais d'inoculation, infection, évolution, parties de la plante attaquées, effet sur la récolte, autres plantes-hôtes, distribution géographique, moyens de lutte.

Lecrenier, A. *Les sciences au service de l'horticulture.* Le Bulletin Horticole, 77e année, n. s., vol. XIV, n° 7, p. 195-200, 1er juillet 1959.

Les progrès réalisés en horticulture relèvent des sciences les plus diverses. L'auteur en cite les principales applications en culture fruitière et maraîchère. En ce qui concerne les cultures fruitières, il envisage successivement les points suivants : multiplication, variétés, croissance, méthodes culturales. Considérant les cultures maraîchères, il traite brièvement de la physiologie des graines, de la croissance de la résistance, du rendement et de la qualité.

Stoffels, E. H. *La taille et la cueillette du théier d'Assam.* Bull. Agric. Congo Belge, 50e année, vol. L, n° 3, p. 675-687, juin 1959.

Il y aurait lieu de pratiquer au Kivu des expériences en vue de déterminer les méthodes précises de taille et de cueillette du théier en rapport avec le climat et la fertilité des sols. Jusqu'ici, dans cette région, on a surtout appliqué une

méthode « Assam » modifiée. On pourrait peut-être lui substituer la méthode hollandaise, moins sévère pour l'économie du végétal.

Bienfait, A. *Les bases xanthiques des fèves de cacao du Congo belge.* Bull. Agric. Congo Belge, 50e année, vol. L, nº 3, p. 689-696, juin 1959.

En ordre principal, ce sont les bases xanthiques (théobromine et caféine) qui déterminent les qualités commerciales d'un cacao fermenté. L'auteur précise l'influence de l'époque de la récolte sur les teneurs en ces constituants. Il montre l'importance de leurs variations au cours de la fermentation.

Culot, J. P. *Symptômes de déficience nutritive du caféier Robusta dans la cuvette congolaise.* Bull. Inform. INÉAC, vol. VIII, nº 3, p. 189-199, juin 1959.

On décrit ici quelques symptômes typiques de carence en azote, en magnésium et en potassium qui affectent le caféier Robusta dans la Cuvette centrale congolaise, et l'on précise les conditions dans lesquelles ils sont susceptibles d'apparaître. Il est souvent nécessaire de vérifier si les décolorations ou malformations ne sont pas dues à des causes phytopathologiques.

Ansiaux, J. R. *Sur l'alimentation minérale des phanérogames parasites.* Bull. Acad. roy. Belg. (Classe des Sciences), 5e série, t. XLIV, p. 787-793, 1958.

Chez les végétaux holoparasites, le transport des ions alimentaires à partir de la plante-hôte se ferait, non par le bois, mais par le phloème, tandis que chez les hémiparasites, la circulation se fait par la voie normale du xylème.

Ansiaux, J. R. *La composition minérale des fruits et la voie de transport des ions alimentaires vers ceux-ci.* Ann. Physiol. Végétale Univ. Bruxelles, vol. 4, fasc. 2, p. 53-88, 1959.

La conclusion des recherches qu'il a entreprises, l'auteur estime que, pour un grand nombre d'espèces, le transport des matières minérales vers le fruit se fait, de façon prépondérante, par le phloème.

R. Georlette.

Pour vos besoins en POMPES
choisissez parmi la gamme ACEC!

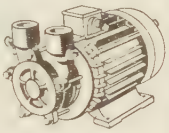
vous en retirerez plus de satisfaction.

Quel que soit le problème qui vous occupe, ACEC est à même de vous offrir, parmi une gamme très étendue, le type de pompe ou d'appareillage le mieux approprié à vos besoins.

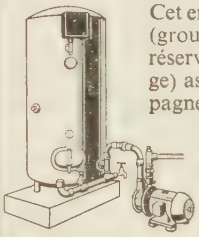
En voici 3 exemples :

1 POMPE PRIOR AM

Pompe centrifuge auto-amorçante, sans boîte à bourrage. Outre les applications courantes, elle est spécialement utilisée pour déplacer de la bière ou du vin, pour saturer l'eau gazeuze et pour l'équipement des camions citernes. Moteur mono ou triphasé.

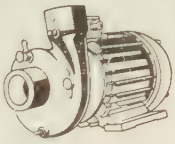


2 ENSEMBLE HYDROPRIOR



Cet ensemble complet (groupe moto-pompe, réservoir, appareillage) assure, à la campagne comme à la ville, une distribution indépendante d'eau courante sous pression.

3 GROUPE PRIOR CENTRI M



Pompe centrifuge monobloc, à une roue centrifuge, sans boîte à bourrage, pour tous débits et pressions.

Quelle que soit la pompe dont vous avez besoin, demandez dès aujourd'hui au Service **ACEC-POMPES** *une documentation détaillée, il se fera un plaisir de vous l'adresser gratuitement.*

ACEC

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

BON pour une documentation gratuite illustrée ACEC-POMPES à découper (ou recopier) et à retourner à ACEC, VPV, Dépt Charleroi.

Nom .....

Profession .....

Adresse .....

A·C·B·I

JAVA - SEILLES

FOURNIT

TOUTES LES MATIÈRES PREMIÈRES
POUR L'AGRICULTURE

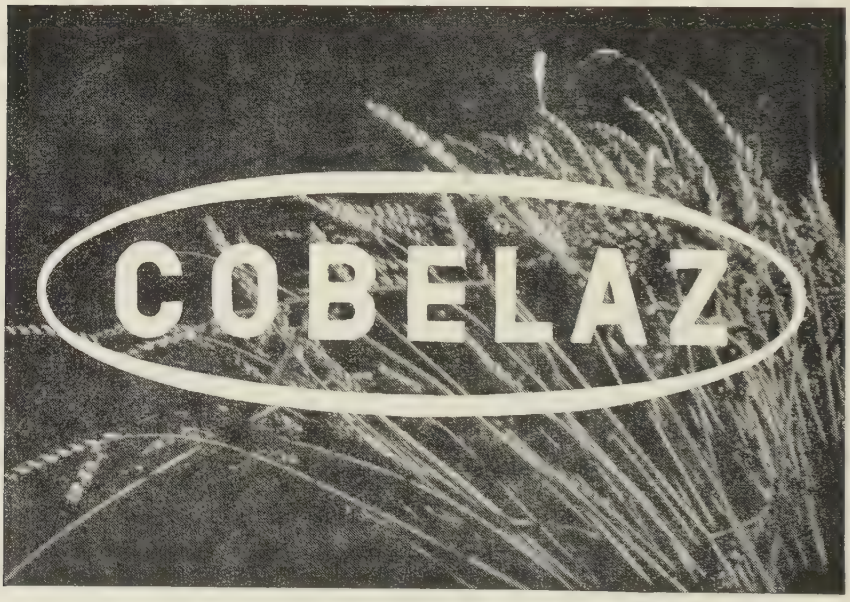
FABRIQUE

LES ENGRAIS GRANULÉS

PRODUMAX

LES ALIMENTS COMPOSÉS

S·T·A·R



TOUS ENGRAIS AZOTÉS

SOBELAIR

SOCIÉTÉ BELGE DE TRANSPORTS PAR AIR, S. A.

SOBELAIR

VOYAGES SPÉCIAUX A LA DEMANDE VERS TOUTES DESTINATIONS

Services réputés pour le choix des itinéraires et l'atmosphère familiale à bord.

Au Congo Belge

Taxis aériens toutes directions.
Liberté d'horaire et d'itinéraire.
Services réguliers dans les provinces Orientale et du Katanga, desservant de nombreux postes secondaires.

Pour renseignements et réservations :

EN BELGIQUE : **137, rue Royale, BRUXELLES.**
Tél. : 18.13.95 et 96.

AU CONGO BELGE : **B. P. 3075 ELISABETHVILLE,**
B. P. 560 STANLEYVILLE,
B. P. 813 USUMBURA,

et partout auprès des Agences de Voyages agréées.

USINES EDOUARD de SAINT-HUBERT ORP

Depuis 1877...

LA QUALITÉ
TOTALE
POUR LE
JUSTE PRIX

TRACTEURS

MACHINES AGRICOLES

MOTOCULTEURS

3 SYMBOLES
AU SOMMET
DU PROGRÈS

MOTO STANDARD

HANOMAG

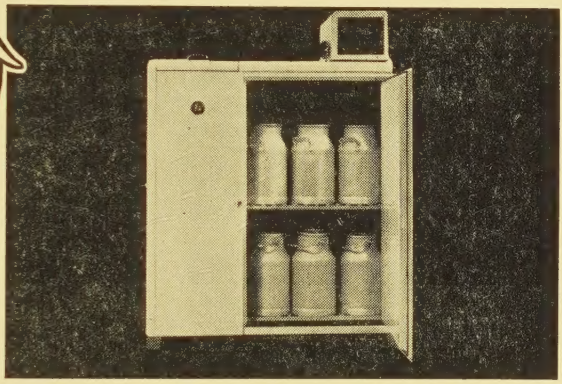
HANOMAG

EXPANSION de SAINT-HUBERT

GRIMDE · TIRLEMONT

276, CHAUSSÉE DE ST-TROND - TÉL. 827.72 (3 L.)

PRODUISEZ un lait de qualité avec LE FRIGO LAITIER



Il possède à un haut degré les qualités suivantes :

- Isolation parfaite ;
- Inaltérabilité des matériaux
- Grande contenance : Armoire de 950 litres ;
- Robustesse ;
- Économie ;
- Sécurité.

Réfrigération instantanée du lait par refroidisseur à plaque.

DÉLAI DE LIVRAISON TRÈS COURT.

LA CRUCHE A LAIT F. N.
en alliage d'aluminium traité sans soudure, se présente sous la forme bouteille : ni arête rugueuse, ni angle vif.
Nettoyage aisé.

UN PRODUIT F.N., C'EST UNE GARANTIE

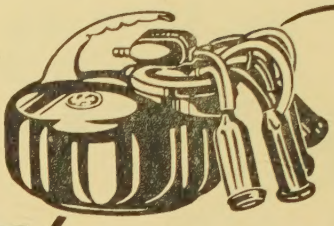
DOCUMENTEZ-VOUS AUPRÈS DE L'AGENT F. N. DE VOTRE RÉGION ET VOUS SEREZ CONVAINCU.

UNE DOCUMENTATION CIRCONSTANCIÉE VOUS PARVIENDRA GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE A L'USINE.

MACHINES A TRAIRE – STALLES DE TRAITE – CLOTURES ÉLECTRIQUES – FRIGOS BEURRIERS – POUSSETTES A BEURRE MONTCHENIN – TONDEUSES POUR LE BÉTAIL.
DÉTERGENT R. L. pour tous nettoyages.

DEPARTEMENT MATERIEL AGRICOLE

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE, S. A. HERSTAL



TRAYEUSE BELGE SURGE-MÉLOTTE ORIGINALE

PROGRÈS CONSTANTS

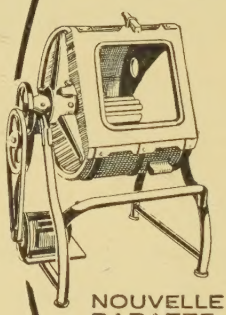
PROFITEZ DONC VOUS AUSSI DES GRANDS AVANTAGES DES

APPAREILS DE LAITERIE MÉLOTTE

QUI VOUS ASSURERONT

ÉCONOMIE
CONFORT
SÉCURITÉ

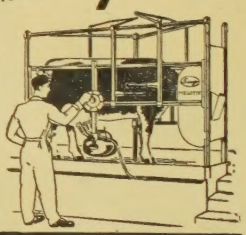
ÉCRÉMEUSE MÉLOTTE TOUT ACIER INOXYDABLE



NOUVELLE BARATTE-MALAXEUR MÉLOTTE

LE NOMBRE IMPRESSIONNANT D'APPAREILS **MÉLOTTE** EN USAGE DANS LES **FERMES** EST LA MEILLEURE **PREUVE** DE LEUR GRANDE **SUPÉRIORITÉ**

FORG-



STALLE DE TRAITE A POSTE FIXE

ÉCRÉMEUSES MÉLOTTE S.A. REMICOURT BELGIQUE

ÉDITIONS J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX *(Imprimé en Belgique).*